SIEMENS

www.usa.siemens.com/mvc

Manual de instrucciones

Controladores de media tensión SIMOVAC-AR resistentes al arco y SIMOVAC no resistentes al arco

Instalación, operación y mantenimiento IC1000-F320-A105-V1-7800

Respuestas en infraestructura y urbanismo.

Controladores SIMOVAC no resistentes al arco y SIMOVAC-AR resistentes al arco

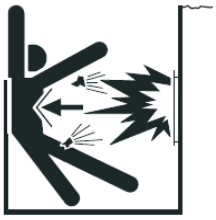
⚠ PELIGRO

Tensiones peligrosas y piezas móviles a alta velocidad.

Pueden causar la muerte, lesiones graves o daños materiales.

Siempre se debe quitar tensión al equipo y conectarlo a tierra antes del mantenimiento. Lea y entienda este manual de instrucciones antes de usar los equipos. El mantenimiento debe ser realizado solamente por personal calificado. El uso de piezas no autorizadas para reparar el equipo o su manipulación por parte de personal no calificado generará situaciones peligrosas, que pueden producir muertes, lesiones graves o daños en los equipos. Siga todas las instrucciones de seguridad que se indican aquí.

Controladores SIMOVAC-AR resistentes al arco



⚠ PELIGRO

Peligro de arco eléctrico y explosión.

Pueden causar la muerte, lesiones graves o daños materiales.

No hay equipo que elimine totalmente el riesgo de arco eléctrico.

El equipo SIMOVAC-AR no es resistente al arco a menos que se cumplan las siguientes condiciones:

1. Todos los dispositivos de alivio de presión se pueden operar según diseño.
2. La energía disponible por la falla de arco en el sistema no excede la intensidad de cortocircuito nominal interna, ni la duración nominal de arco del equipo.
3. No hay obstáculos alrededor del equipo que pudieran dirigir los productos de escape del arco a un área que se pretende proteger.
4. El equipo fue instalado conforme a las informaciones de los manuales de instrucciones y las ilustraciones.

Importante

La información aquí indicada es de naturaleza general y no está pensada para propósitos de aplicaciones particulares. No exonera al usuario de la responsabilidad de usar buenas prácticas en la aplicación, instalación, operación y mantenimiento de los equipos adquiridos. Siemens se reserva el derecho de realizar cambios en las especificaciones aquí mostradas o bien de realizar mejoras en cualquier momento, sin advertencia ni obligación. En caso de conflicto entre la información general que contiene esta publicación y el contenido de planos o de material adicional, estos últimos tienen precedencia.

Personal calificado

Dentro de este manual de instrucciones, una **persona calificada** es aquella que está familiarizada o con la instalación o con la construcción o con la operación del equipo, así como con los peligros relacionados. Además, esa persona dispone de las siguientes calificaciones:

- **Entrenamiento y autorización** para quitar tensión, asegurar, poner a tierra y etiquetar circuitos y equipos, en consonancia con los procedimientos de seguridad establecidos.
- **Entrenamiento** en el mantenimiento y uso adecuados de equipos de protección, como: guantes aislantes, casco, gafas protectoras, máscaras protectoras, trajes aislantes, etc. conforme a las prácticas de seguridad establecidas.
- **Entrenamiento** para prestar primeros auxilios.

Además, el personal calificado también debe estar familiarizado con el uso correcto de técnicas especiales de precaución, equipos de protección personal, materiales aislantes y de blindaje, así como con herramientas y equipos de prueba aislados. Se permite a esas personas trabajar en cierta proximidad con piezas al descubierto y sometidas a tensiones de 50 V o superiores y, como mínimo, deben estar formadas en todo esto:

- Las habilidades y técnicas necesarias para distinguir entre piezas al descubierto y bajo tensión de otras piezas de equipos eléctricos
- Las habilidades y técnicas necesarias para determinar la tensión nominal de piezas al descubierto y bajo tensión
- Las distancias de seguridad especificadas en la norma NFPA 70E® y las tensiones correspondientes a las que se verá expuesta la persona calificada
- El proceso de toma de decisiones necesario para determinar el grado y el alcance del riesgo, y los equipos de protección personal y planificación de los trabajos necesarios para llevar a cabo la tarea con seguridad.

Nota:

Estas instrucciones no pretenden cubrir todos los detalles o variaciones en el equipo, ni proveer información para cualquier contingencia posible que pueda surgir en relación con la instalación, la operación o el mantenimiento. Si se desea más información, o si surgen contingencias que no estén del todo cubiertas de cara al cliente, el asunto debe comunicarse a la oficina local de ventas.

El contenido de este manual de instrucciones no formará parte de, ni modificará cualquier contrato, compromiso o relación anterior o existente. El contrato de ventas contiene todas las obligaciones de Siemens Industry, Inc. La garantía contenida en el contrato entre las partes es la única garantía de Siemens Industry, Inc. Ninguna declaración aquí realizada crea nuevas garantías ni modifica la garantía existente.

Índice

Introducción	**04 – 05**
Descripción general	**06 – 15**
Recepción, manipulación y almacenamiento	**16 – 22**
Instalación	**23 – 42**
Inspección y pruebas	**43 – 47**
Operación	**48 – 77**
Mantenimiento	**78 – 97**
Mantenimiento tras haber ocurrido un fallo (solo de arco no interno)	**98 – 99**
Solución de problemas	**100 – 102**
Piezas de recambio	**103**

Introducción

Controladores SIMOVAC no resistentes al arco y SIMOVAC-AR resistentes al arco

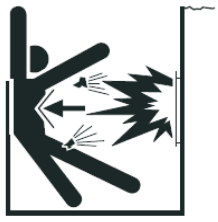
⚠ PELIGRO

Tensiones peligrosas y piezas móviles a alta velocidad.

Pueden causar la muerte, lesiones graves o daños materiales.

Siempre se debe quitar tensión al equipo y conectarlo a tierra antes del mantenimiento. Lea y entienda este manual de instrucciones antes de usar los equipos. El mantenimiento debe ser realizado solamente por personal calificado. El uso de piezas no autorizadas para reparar el equipo o su manipulación por parte de personal no calificado generará situaciones peligrosas, que pueden producir muertes, lesiones graves o daños en los equipos. Siga todas las instrucciones de seguridad que se indican aquí.

Controladores SIMOVAC-AR resistentes al arco



⚠ PELIGRO

Peligro de arco eléctrico y explosión.

Pueden causar la muerte, lesiones graves o daños materiales.

No hay equipo que elimine totalmente el riesgo de arco eléctrico.

El equipo SIMOVAC-AR no es resistente al arco a menos que se cumplan las siguientes condiciones:

1. Todos los dispositivos de alivio de presión se pueden operar según diseño.
2. La energía disponible por la falla de arco en el sistema no excede la intensidad de cortocircuito nominal interna, ni la duración nominal de arco del equipo.
3. No hay obstáculos alrededor del equipo que pudieran dirigir los productos de escape del arco a un área que se pretende proteger.
4. El equipo fue instalado conforme a las informaciones de los manuales de instrucciones y las ilustraciones.

Introducción

La serie SIMOVAC de controladores de tensión media está diseñada para cumplir toda la normativa UL, CSA y NEMA aplicable.

El SIMOVAC-AR está clasificado como resistente al arco y se ha probado su resistencia frente al arco eléctrico interno de acuerdo con ANSI/IEEE C37.20.7.

La aplicación y el funcionamiento satisfactorios de este equipo depende tanto de una instalación y mantenimiento correctos por el usuario, como de la fabricación y del diseño correctos por parte de Siemens.

El propósito de este manual de instrucciones es ayudar al usuario a desarrollar procedimientos seguros y eficientes para la instalación, el mantenimiento y el uso del equipo.

Nota: Este manual de instrucciones no vale para interruptores de media tensión o potencia, eventualmente suministrados en el mismo conjunto. Si el equipo incluye interruptores automáticos o de potencia, consulte el manual de instrucciones aplicable a ese equipo.

Si desea información adicional, póngase en contacto con el representante de Siemens más cercano.

Palabras de señalización

Las palabras de señalización "peligro", "advertencia" y "precaución" que se usan en este manual de instrucciones indican el nivel de riesgo al que se puede enfrentar el usuario. Estas palabras se definen como:

Peligro: indica una situación de riesgo inminente que si no se evita **ocasionará** muertes o lesiones graves.

Advertencia: indica una situación potencial de riesgo que si no se evita, **podría** ocasionar muertes o lesiones graves.

Precaución: - indica una situación potencial de riesgo que si no se evita, **puede** ocasionar lesiones moderadas o leves.

Aviso: indica una situación potencial de riesgo que si no se evita, **puede** ocasionar daños materiales.

Aspectos de garantía y servicio técnico in situ

Siemens puede proporcionar representantes para servicio técnico in situ competentes y con buen entrenamiento para fines de orientación técnica y asesoramiento a fines de instalación, modernización, reparación y mantenimiento de sistemas, procesos y equipos Siemens. Para obtener más información, póngase en contacto con los centros regionales de asistencia técnica, oficinas de ventas o la fábrica, o bien telefonee a la asistencia técnica in situ de Siemens al número 1-800-347-6659 o al 1-919-365-2200 desde fuera de EE. UU.

Para cuestiones de asistencia técnica al cliente de media tensión, póngase en contacto con Siemens llamando al 1-800-347-6659 o al 1-919-365-2200 desde fuera de EE. UU.

Descripción general

Introducción

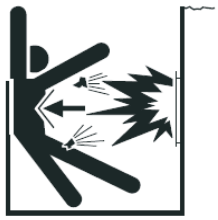
El funcionamiento y aplicación satisfactorios de equipo de control depende tanto de una instalación y mantenimiento correctos como del buen diseño y correcta fabricación y aplicación. Los controladores SIMOVAC y SIMOVAC-AR de Siemens son equipos de precisión diseñados para funcionar eficazmente en condiciones de funcionamiento normales. Están diseñados y fabricados para funcionar dentro de los parámetros establecidos en UL 347, 5ª edición (Normativa de contactores de CA de tensión media , controladores y centros de control) para equipos a una altitud de 2 000 m.

Para lograr mayor protección del personal en caso de anomalía interna de arco, el SIMOVAC-AR está clasificado asimismo como celda resistente al arco y se ha calificado para una accesibilidad de Tipo 2B según ANSI/IEEE C37.20.7, estando instalado con al menos 6" (152 mm) de holgura entre los lados y el fondo de la celda y las paredes, celdas o equipo adyacentes.

Nota: Las celdas usadas para acoplar el SIMOVAC-AR con otro equipo (por ejemplo secciones de transición, gargantas de transformador, conductos de barra, etc.) así como secciones verticales especializadas dentro de la línea del equipo de SIMOVAC-AR no calificadas para resistencia frente al arco eléctrico interno, no se consideran resistentes al arco.

Las instrucciones incluidas en este manual de instrucciones se proporcionan para ayudarle a obtener un servicio más prolongado y más económico de sus controladores Siemens. Para que la instalación y el uso se realicen de forma adecuada, debe distribuir esta información a sus operarios e ingenieros. Si estas instrucciones se siguen minuciosamente, no se presentarán dificultades. No obstante, estas instrucciones no están destinadas a cubrir todos los detalles de las posibles situaciones que pueden surgir relacionadas con la instalación, uso y mantenimiento de este equipo. Si desea información adicional, incluidos los manuales de instrucciones de sustitución, póngase en contacto con su representante de Siemens.

Controladores SIMOVAC-AR resistentes al arco



⚠ PELIGRO

Peligro de arco eléctrico y explosión.

Pueden causar la muerte, lesiones graves o daños materiales.

No hay equipo que elimine totalmente el riesgo de arco eléctrico.

El equipo SIMOVAC-AR no es resistente al arco a menos que se cumplan las siguientes condiciones:

1. Todos los dispositivos de alivio de presión se pueden operar según diseño.
2. La energía disponible por la falla de arco en el sistema no excede la intensidad de cortocircuito nominal interna, ni la duración nominal de arco del equipo.
3. No hay obstáculos alrededor del equipo que pudieran dirigir los productos de escape del arco a un área que se pretende proteger.
4. El equipo fue instalado conforme a las informaciones de los manuales de instrucciones y las ilustraciones.

Alcance

Estas instrucciones cubren la instalación, uso y mantenimiento de conjuntos de controladores Siemens SIMOVAC (no resistentes al arco) y SIMOVAC-AR (resistentes al arco) que utilizan contactores fijos u opcionalmente enchufables horizontales. Los diseños de los equipos descritos en este manual de instrucciones incluyen configuraciones para aplicaciones de hasta 7,2 kV. En la figura 1 y 2 se muetran conjuntos típicos de controladores de interiores. Todos los esquemas, descripciones e instrucciones son aplicables a todas las clases y diseños anteriores, a menos que se indique lo contrario. En las secciones correspondientes, se proporcionan detalles de construcción del equipo, los equipos auxiliares y los accesorios necesarios. La información referente a dispositivos mecánicos y eléctricos especiales, suministrados según las demandas de la orden de compra, se proporciona en instrucciones suplementarias facilitadas con este manual de instrucciones.

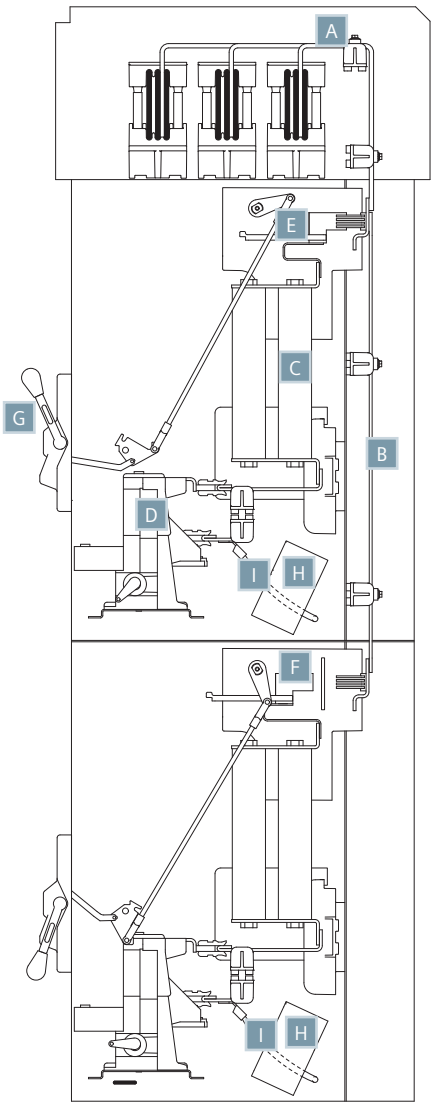
El equipo suministrado se ha diseñado para funcionar en un sistema que tenga la capacidad de circuito especificada por el comprador. Si, por cualquier motivo, el equipo se utiliza en un sistema diferente o se aumenta la potencia de cortocircuito del sistema, se deberán comprobar los valores nominales del equipo y la capacidad de transmisión. Si el usuario no recibe la aprobación de Siemens de los cambios previstos, se puede perder la garantía.

Nota: Este manual de instrucciones no vale para interruptores de media tensión o potencia, eventualmente suministrados en el mismo conjunto. Si el equipo incluye interruptores automáticos o de potencia, consulte el manual de instrucciones aplicable a ese equipo.

Figura 1: Típico controlador SIMOVAC no resistente al arco

Figura 2: Típico controlador SIMOVAC-AR resistente al arco

Figura 3: disposición del controlador



Elemento	Descripción
A	Embarrado principal
B	Barra vertical
C	Fusibles atornillados del primario
D	Contactor 12SVC-400 (visto enchufado)
E	Seccionador sin carga (visto cerrado)
F	Seccionador sin carga (visto abierto)
G	Palanca actuadora del seccionador
H	Transformadores de corriente alterna
I	Cables de carga (internos) a terminales de usuario a la izquierda del compartimiento

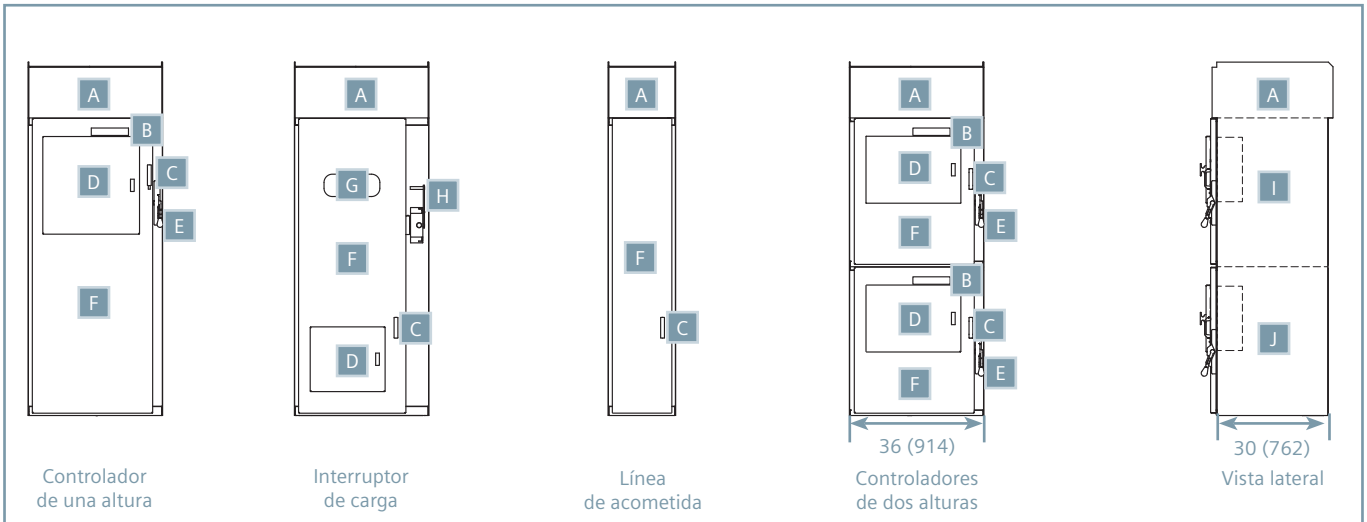
Descripción general

El controlador SIMOVAC de Siemens es un sistema integrado de contactores y componentes dispuestos para un acceso conveniente en una celda común consistente en uno o más armarios adosados. Los armarios SIMOVAC suelen ser de 36" (914 mm) de ancho, 30" (762 mm) de fondo y 95" (2 413 mm) de alto, mientras que los SIMOVAC-AR tienen 36" (914 mm) de ancho, 40" (1 016 mm) de fondo y 112" (2 845 mm) de alto como puede verse en las figuras 4 y 5 de la página 9. Pueden disponerse cumpliendo necesidades específicas del cliente y configurarse para aceptar hasta dos arrancadores por sección vertical como muestra la figura 3.

Los compartimientos modulares de la sección pueden tener arrancadores, dispositivos de tensión baja / control o espacio para futuros arrancadores.

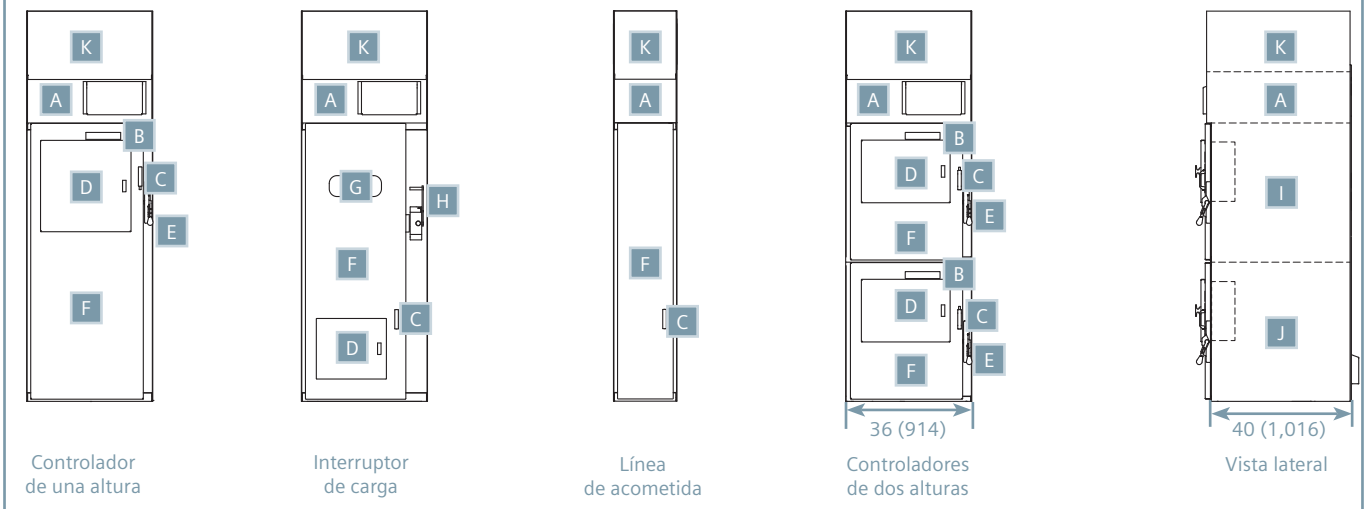
Generalmente cada arrancador está dividido en compartimientos de tensión media y baja / control, cada uno con su propia puerta y las siguientes características:

- El compartimiento de tensión baja/control está aislado del de tensión media de la sección con barreras metálicas puestas a tierra dejando amplio espacio para relés, regletas de bornes y demás elementos de circuitos de control.
- El compartimiento de tensión media contiene el contactor de vacío, fusibles primarios, transformadores de corriente y tensión (opcionales), un transformador de alimentación de control (si procede), un seccionador sin carga y conexiones de carga, dejando espacio para dispositivos de protección contra sobretensión tales como limitadores de sobretensión. (Véase la figura 6 de la pág. 10).



Elemento	Descripción	Elemento	Descripción	Elemento	Descripción
A	Compartimiento de embarrado principal	E	Palanca del seccionador	I	Compartimiento superior del controlador
B	Ventanilla de hojas del seccionador	F	Puerta de alta tensión	J	Compartimiento inferior del controlador
C	Maneta de puerta de alta tensión	G	Ventanilla de hojas del interruptor		
D	Puerta de baja tensión	H	Palanca del interruptor		

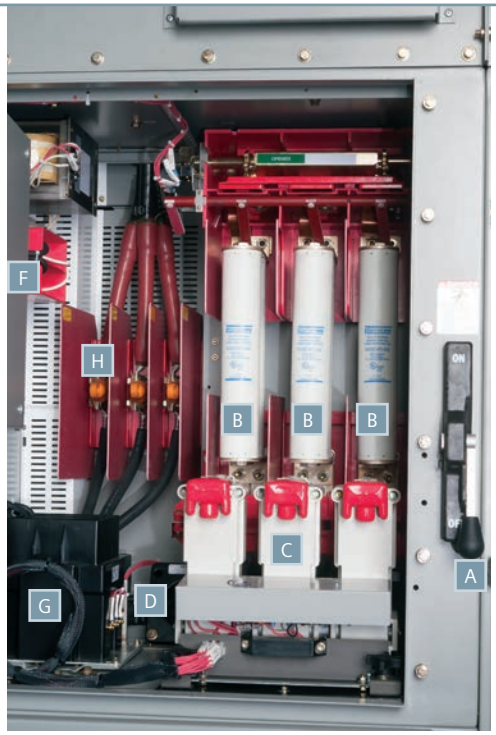
Figura 4: Típicas configuraciones del controlador SIMOVAC no resistente al arco



Elemento	Descripción	Elemento	Descripción	Elemento	Descripción
A	Compartimiento de embarrado principal	E	Palanca del seccionador	I	Compartimiento superior del controlador
B	Ventanilla de hojas del seccionador	F	Puerta de alta tensión	J	Compartimiento inferior del controlador
C	Maneta de puerta de alta tensión	G	Ventanilla de hojas del interruptor	K	Canal de alivio de presión
D	Puerta de baja tensión	H	Palanca del interruptor		

Figura 5: Típicas configuraciones del controlador SIMOVAC-AR resistente al arco

Elemento	Descripción
A	Palanca actuadora del seccionador
B	Fusibles limitadores de corriente del primario
C	Contactor
D	Transformadores de corriente alterna
E	Transformador de sensor a tierra
F	Fusibles de primario para transformador de alimentación de control
G	Transformador de alimentación de control
H	terminaciones de cables salientes (con pernos esféricos a tierra opcionales instalados)



400 A

720 A

Figura 6: típicos compartimientos del controlador

Para la seguridad del personal, la puerta del compartimiento de tensión media está enclavada mecánicamente dejando dentro los elementos críticos del circuito. Para desatrancar y abrir la puerta del compartimiento de tensión media hay que desenergizar el contactor y el seccionador estará en posición DES. En posición DES, los terminales del lado de carga del seccionador están conectados a tierra. Para energizar el contactor o poner el conmutador en posición CON, la puerta de media tensión deberá estar asimismo cerrada y trabada. La puerta del compartimiento de tensión baja/control se puede abrir o cerrar sin desconectar la alimentación.

Además de estos compartimientos, cada sección (que no sea única) tiene un compartimiento principal de barras para albergar la barra horizontal que se extiende a lo largo de todo el controlador. Este compartimiento se encuentra en la parte superior de la sección y permite fácil acceso a la barra horizontal para distribuir la corriente eléctrica dentro del controlador. Cada sección vertical con sitios para contactores se alimenta por un sistema de barras verticales conectado a la horizontal.

El sistema de barras verticales a su vez suministra alimentación a través del conjunto de cuchillas encima del seccionador. El sistema de barras horizontales y verticales está aislado del frente por barreras.

En controladores de sección única, por no haber barra horizontal principal, las conexiones entrantes pueden estar en tal área en lo alto de la sección.

Además, el SIMOVAC-AR está clasificado como resistente al arco, tal como se define en ANSI/IEEE C37.20.7, con añadiduras al diseño básico calificadas mediante pruebas para una accesibilidad de tipo 2B. La resistencia al arco aumenta la seguridad del personal cercano al equipo funcionando en condiciones de servicio normales en caso de anomalía interna de arco.

La celda resiste las presiones y temperaturas elevadas de una anomalía interna de arco y dirige los gases calientes y partículas ardientes al canal de descarga de presión (CDP) superpuesto. Estos productos de arcos se ventilan entonces al exterior por la cámara de escape.

Habiendo una sección de transición por el acoplamiento de controladores SIMOVAC-AR con la celda de media tensión GM-SG-AR de Siemens, los gases calientes y partículas ardientes se expulsan directamente al canal de descarga de presión común de los controladores SIMOVAC-AR y la celda GM-SG-AR, antes de ventilarse al exterior por la cámara de escape común. La figura 7 muestra una cámara de escape para una hilera de SIMOVAC-AR y una sección de SIMOVAC-AR conectada a la celda GM-SG-AR con una sección de transición. Aquí se ilustra la cámara de escape conectada por delante, pero la conexión también puede ser lateral o por detrás.

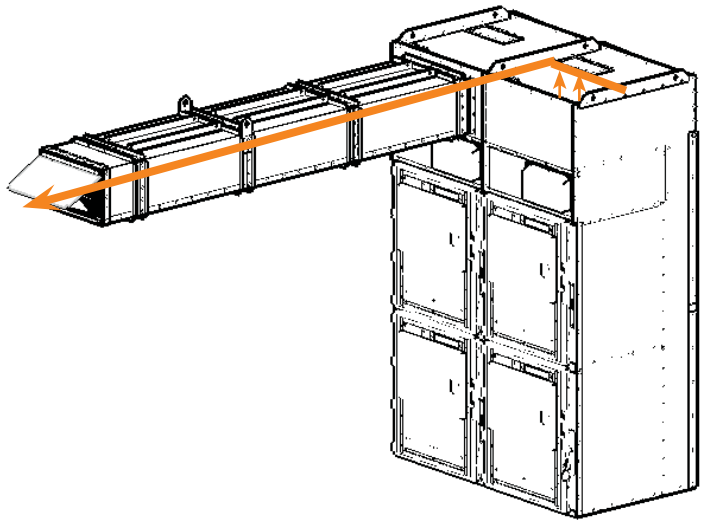
Las condiciones normales incluyen las definidas en la cláusula 2.1 de UL 347, 5ª edición sobre equipos a una altitud de 2 000 m para SIMOVAC (no resistente al arco) y SIMOVAC-AR (resistente al arco).

Para SIMOVAC-AR valen las condiciones adicionales siguientes con intención de mantener la integridad del equipo durante una anomalía interna de arco:

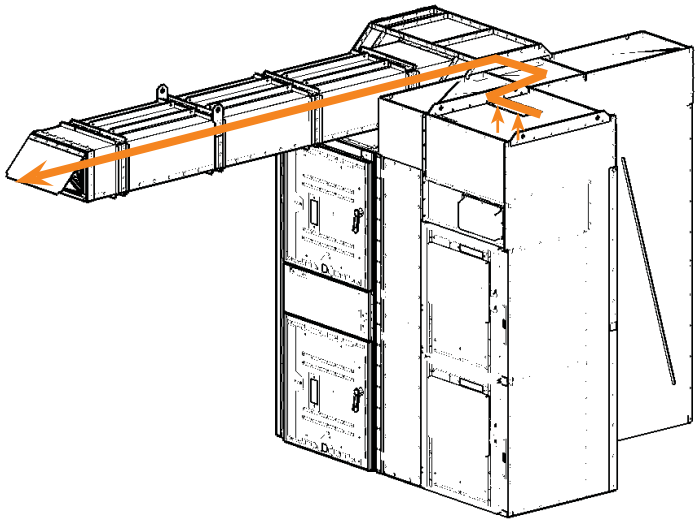
1. Todas las puertas y paneles de acceso a compartimentos primarios deben cerrarse y asegurarse debidamente (todos los pernos instalados y apretados, todos los cerrojos atrancados.)
2. Todos los dispositivos de alivio de presión podrán operar según diseño.
3. El canal de descarga de presión superpuesto (CDP) y los conjuntos de cámara de escape deben estar debidamente instalados.

Importante: La cámara de escape debe conducir afuera de la sala del equipo a un área donde no haya personal estando el equipo con tensión.

4. La energía disponible por la falla de arco en el sistema no debe exceder la intensidad de cortocircuito nominal interna, ni la duración nominal de arco del equipo.



Ventilación de arcos de una sección SIMOVAC-AR normal



Ventilación de arcos de una sección de transición normal

Figura 7: típica cámara de escape

5. No habrá obstáculos alrededor del equipo que pudieran dirigir los productos de escape del arco a un área que se pretende proteger.
6. El equipo debe ser puesto debidamente a tierra.
7. Todo el equipo debe estar debidamente instalado conforme a las informaciones de los manuales de instrucciones y las ilustraciones.

El SIMOVAC-AR está clasificado asimismo como celda resistente al arco y se ha calificado para una accesibilidad de Tipo 2B, según ANSI/IEEE C37.20.7, estando instalado con al menos 6" (152 mm) de holgura entre sus lados y fondo y las paredes, celdas o equipo adyacentes.

Nota: NFPA 70® (NEC®) puede requerir más espacio libre para trabajos.

Nota: Las celdas usadas para acoplar controladores SIMOVAC-AR con otro equipo (por ejemplo secciones de transición, gargantas de transformador, conductos de barra, etc.) así como secciones verticales especializadas dentro de la línea del equipo de SIMOVAC-AR no calificadas para resistencia frente al arco eléctrico interno, no se consideran resistentes al arco.

Protección contra sobretensión

Los controladores SIMOVAC con contactores de vacío del tipo 12SVC400 y 12SVC800 pueden usarse sin protección contra sobretensiones por conmutación con vacío, salvo en encendido y apagado rápido de motores pequeños (de menos de 100 CV). Para tales aplicaciones se especificarán descargadores de sobretensiones metal-óxido o limitadores de sobretensión.

Independientemente de los medios de conmutación empleados, si se sospecha de la integridad del aislamiento del motor, como en máquinas antiguas, se le podría añadir protección contra sobretensión o ponerlo al día en cuanto a aislamiento.

Valores nominales :

Los conjuntos de controladores SIMOVAC se clasifican según la tabla 1 de la pág. 13, tal como aparece en la placa de características sobre la celda.

Los controladores SIMOVAC llevan contactores de los tipos 12SVC400 (400 A) y 12SVC800 (720 A). Los contactores se clasifican según la tabla 2 de la pág. 13, tal como se indica en sus etiquetas de características. Los contactores 12SVC400 se pueden usar con fusibles de barril simple o doble (2R-24R) e instalarse en compartimentos dispuestos a una o dos alturas. El contactor 12SVC800 solo puede instalarse en controladores de una altura.

Entorno operativo

La serie SIMOVAC cumple lo dispuesto en la cláusula 2.1 de UL 347, 5ª edición sobre equipos a una altitud de 2 000 m, que define las condiciones de servicio habituales del control electromagnético. Está diseñado para interiores. El regulador puede llevar su carga nominal cuando la temperatura ambiente no exceda los 40 °C (104 °F) y la altitud no supere los 2 000 m (6 600 pies) sobre el nivel del mar. En condiciones de servicio no habituales o superándose la temperatura o altitud, hay que considerar la construcción, características o protección de los controladores. Son casos de condiciones de servicio no habituales la humedad excesiva, vibración, polvo o atmósferas corrosivas. En tales casos, sírvanse contactar con su representante de Siemens.

Tabla 1: Especificaciones de conjunto de controladores

Tensión máxima	Corriente de cortocircuito de clase E2[2]	Nivel de aislamiento (impulso)[3]	Corriente continua del embarrado principal[1, 4]	Corta duración de corriente (embarrado principal)	Resistencia interna de arco (SIMOVAC-AR solo)
kV	kA	kV	A		
5,0	50	60	1 200, 2 000, 3 000	10 ciclos (2 segundos opcional)	Accesibilidad 2B 0,5 segundos
7,65	50	60	1 200, 2 000, 3 000	10 ciclos (2 segundos opcional)	Accesibilidad 2B 0,5 segundos

Notas aclaratorias:
[1] Especificaciones para embarrados principales que sean autorrefrigerados, ventilados.
[2] Corta duración para controladores sin embarrado principal limitada a la capacidad del contactor (con fusibles).
[3] Nivel de aislamiento para el controlador, con transformadores inductivos desconectados para prueba.
[4] Consulte en fábrica valores superiores en embarrados principales.

Tabla 2: Características de contactor/controlador

Tensión del sistema	Contactor de vacío	Intensidad continua nominal encerrada[3]	Capacidad de interrupción		Potencia motriz nominal (trifásica)				Cargas de transformador	
			Clase E1 sin fusibles	Clase E1 con fusibles	Motores síncronos		Motores de inducción	Valor máximo de fusibles de motor	Máximo trifásico	Máximo nominal fusible
kV	Tipo	A	kA	kA	0,8 PF	1,0 PF	CV		kVA	
2,3	12SVC400	400	4,8	50	1 750	2 000	1 500	24R	1 500	450E
2,3	12SVC800	720	7,2	50	3 000	3 500	3 000	57X	2 000	600E
4,0	12SVC400	400	4,8	50	2 500	3 000	2 500	24R	2 500	450E
4,0	12SVC800	720	7,2	50	5 500	6 000	5 500	57X	3 500	600E
4,6	12SVC400	400	4,8	50	2 500	3 000	2 500	24R	2 500	450E
4,6	12SVC800	720	7,2	50	5 500	6 000	5 500	57X	4 000	600E
6,9[1]	12SVC400	400	4,8	50	4 000	5 000	4 000	24R	1 500	200E
6,9[1]	12SVC800	720	7,2	50	7,000	7,500	7,000	57X	[2]	[2]

Notas aclaratorias:
[1] Tensión nominal del motor 6.6 kV (máxima de funcionamiento 7.65 kV).
[2] Consulte con la fábrica.
[3] Se ven más detalles en la tabla 3.

Tabla 3: Valores máximos de corriente de controlador

Tipo de controlador	NEMA 1 no resistente al arco	NEMA 1 resistente al arco	NEMA 12/NEMA 3R
Compartimento de dos alturas con 12SVC400	340 A alto	340 A alto	[1]
	400 A bajo	400 A bajo	[1]
Compartimento de una altura con controlador 12SVC400	400 A alto o bajo	400 A alto o bajo	[1]
Compartimento de una altura con controlador 12SVC800	720 A	720 A	[1]

Nota aclaratoria:
[1] Consulte con la fábrica.

Tabla 4: datos de servicio del contactor 12SVC400

Elemento	Cierre magnético	Con cerrojo
Tensión nominal	7 200 V[5]	7 200 V[5]
Corriente nominal	400 A	400 A
Frecuencia de conmutación admisible	300/hora	300/hora
Vida mecánica (número de operaciones)	750 000	200 000
Vida mecánica (número de operaciones)	400 000	400 000[6]
Tiempo de cierre (promedio)	40 ms	40 ms
Mínima duración de comando de cierre	----	100 ms
Tiempo de apertura (promedio)[2]	90 ms	90 ms
Tiempo de arco	10 a 20 ms	10 a 20 ms
Tensión nominal de activación de CA o CC	85%	85%
Tensión diferencial nominal de CA o CC	70%	----
Tensión mínima de disparo	----	85% de la tensión nominal
Tensión de control nominal	115 Vca/240 Vca; 125 Vcc/250 Vcc	115 Vca/240 Vca; 125 Vcc/250 Vcc
Corriente de conexión de circuito de bobina	600 VA (ca); 1 300 VA (cc)	600 VA (ca); 1 300 VA (cc)
Retención de circuito de bobina	7 VA /14 VA (ca); 0,47 A/0,93 A (cc)	----
Disparo (liberación de apertura de cerrojo)	----	6,5 A
Disposición de contactos auxiliares	3 NA + 3 NC	2 NA + 2 NC
Valores nominales de contacto de relé auxiliar	10 A, 600 V (NEMA clase A600)	10 A, 600 V (NEMA clase A600)
■ Corriente continua	■ 10 A	■ 10 A
■ CA cierre/corte	■ 7 200 VA no más de 60 A/720 VA no más de 6 A	■ 7 200 VA no más de 60 A/720 VA no más de 6 A
■ CC cierre/corte	■ 10 A a 24 V; 5 A a 110 V; 0,9 A a 125 V	■ 10 A a 24 V; 5 A a 110 V; 0,9 A a 125 V
Corriente máxima de interrupción (tres operaciones)	4,8 kA	4,8 kA
Corriente de corta duración (eficaz)		
■ 30 segundos	■ 2 400 A	■ 2 400 A
■ 1 segundo	■ 6 000 A	■ 6 000 A
Altitud de servicio normal	200 m bajo - 2 000 m sobre el nivel del mar	200 m bajo - 2 000 m sobre el nivel del mar
Altitud de servicio opcional	[1]	[1]
Nivel básico de aislamiento	60 kV[4]	60 kV[4]
Resistencia dieléctrica (60 Hz)	[3]	[3]
Tensiones de control en CA y CC	120/240 Vca y 125/250 Vcc	120/240 Vca y 125/250 Vcc
Opciones de tensión de control (liberación de apertura de cerrojo)	----	125 Vcc

Notas aclaratorias:

[1] Consulte con la fábrica

[2] Tiempo de apertura = tiempo desde el instante de la aplicación del impulso de control de ABRIR (en la versión con cerrojo) o desde la desconexión de la alimentación de control (en la versión de cierre magnético) hasta el instante de la separación del contacto.

[3] 2,0 kV + (2,25 x tensión nominal) = 18,2 kV para 7,2 kV de tensión nominal.

[4] Fase-tierra y fase-fase, con contactor de vacío cerrado.

[5] Tensión máxima de funcionamiento 7,65 kV.

[6] Con cambio de cerrojo a 200 000.

Tabla 5: datos de servicio del contactor 12SVC800

Elemento	Cierre magnético	Con cerrojo
Tensión nominal	7 200 V[5]	7 200 V[5]
Corriente nominal	720 A	720 A
Frecuencia de conmutación admisible	600/hora	300/hora
Vida mecánica (número de operaciones)	1 000 000	200 000
Vida mecánica (número de operaciones)	200 000	200 000
Tiempo de cierre (promedio)	80 a 100 ms	80 a 100 ms
Mínima duración de comando de cierre	----	100 ms
Tiempo de apertura (promedio)[4]	40 a 45 ms	40 a 45 ms
Tiempo de arco	10 ms o menos	10 ms o menos
Tensión nominal de activación de CA o CC	85% de la nominal (caliente); 70% de la nominal (fría)	85% de la nominal (caliente); 70% de la nominal (fría)
Tensión diferencial nominal de CA o CC	50% de la nominal (caliente); 40% de la nominal (fría)	----
Tensión mínima de disparo	----	85% de la tensión nominal
Tensión de control nominal	115 Vca/240 Vca; 125 Vcc/250 Vcc	115 Vca/240 Vca; 125 Vcc/250 Vcc
Corriente de conexión de circuito de bobina	800 VA	875 VA
Retención de circuito de bobina	48 VA	----
Disparo (liberación de apertura de cerrojo)	----	600 W
Disposición de contactos auxiliares	3 NA + 3 NC	2 NA + 2 NC
Valores nominales de contacto de relé auxiliar	10 A, 600 V (NEMA clase A600)	10 A, 600 V (NEMA clase A600)
■ Corriente continua	■ 10 A	■ 10 A
■ CA cierre/corte	■ 7 200 VA no más de 60 A/720 VA no más de 6 A	■ 7 200 VA no más de 60 A/720 VA no más de 6 A
■ CC cierre/corte	■ 60 W (L/R 150 ms)	■ 60 W (L/R 150 ms)
Corriente máxima de interrupción (tres operaciones)	7,2 kA	7,2 kA
Corriente de corta duración (eficaz)		
■ 30 segundos	■ 4 320 A	■ 4 320 A
■ 1 segundo	■ 10 800 A	■ 10 800 A
Altitud de servicio normal	<1 000 m	<1 000 m
Altitud de servicio opcional	[2]	[2]
Nivel básico de aislamiento	60 kV[3]	60 kV[3]
Resistencia dieléctrica (60 Hz)	[1]	[1]
Tensiones de control en CA y CC	120/240 Vca y 125/250 Vcc	120/240 Vca y 125/250 Vcc
Opciones de tensión de control (liberación de apertura de cerrojo)	----	125 Vcc

Notas aclaratorias:

[1] 2,0 kV + (2,25 x tensión nominal) = 18,2 kV para 7,2 kV de tensión nominal.

[2] Consulte con la fábrica.

[3] Fase-tierra y fase-fase, con contactor de vacío cerrado.

[4] Tiempo de apertura = tiempo desde el instante de la aplicación del impulso de control de ABRIR (en la versión con cerrojo) o desde la desconexión de la alimentación de control (en la versión de cierre magnético) hasta el instante de la separación del contacto.

[5] Tensión máxima de funcionamiento 7,65 kV.

Recepción, manipulación y almacenamiento

Recepción

Todo grupo de controladores SIMOVAC se bloquea y sujeta de forma segura para su transporte. Se envía embalado, en una caja o recubierto tal como requieran las condiciones de transporte. Si se requiere una manipulación especial, se indica. Se incluyen instrumentos, relés y otros dispositivos relativamente delicados y el conjunto de controladores se debe manipular con cuidado al descargarlo.

Identificación

Cuando el transporte incluye más de un grupo de transporte o equipos para más de un lugar, se incluirán etiquetas indicadoras en cada caja o paquete para su identificación. El número de pedido que figura en la etiqueta también está en la lista de embarque. La lista de embarque identifica el contenido con los números de unidad incluidos en el grupo de transporte. Consulte en el plano de disposición general la ubicación de cada unidad dentro del grupo. Utilice esta información para simplificar la operación de montaje y ahorrarse tareas de manipulación innecesarias.

Inspección y desembalaje

Inspeccione el equipo lo más pronto posible tras la recepción para averiguar si se ha producido algún daño durante el transporte. Antes de proceder al desembalaje, examine el propio embalaje, ya que un embalaje estropeado puede indicar daños en el contenido del paquete. Tenga cuidado al desembalar el equipo. El uso de mazos y palancas puede dañar el equipo o su acabado y hacer perder la garantía. Utilice sacaclavos. Después de desembalar el equipo, examínelo para detectar posibles daños. Compruebe el conocimiento de embarque para asegurarse de que se han recibido todos los elementos.

Nota: Si falta algo, asegúrese de que conste en el conocimiento de embarque y póngase en contacto con el transportista inmediatamente. Notifique inmediatamente cualquier carencia o daño al servicio al cliente de equipos de media tensión de Siemens llamando al 1-800-347-6659 (1-919-365-2200 desde fuera de EE. UU.).

Reclamaciones por daños durante el transporte

Importante: La forma en la que el destinatario identifica los daños visibles debidos al transporte antes de firmar el comprobante de entrega puede determinar el resultado de cualquier reclamación por daños que pueda interponerse.

La notificación al transportista dentro de un plazo de 15 días de los daños no visibles resulta esencial si de desea eliminar o minimizar pérdidas debidas a reclamaciones no resueltas.

1. Cuando llegue el envío, observe si el equipo está debidamente protegido frente a los elementos. Anote el número del remolque en el que ha llegado el equipo. Observe si el equipo está bloqueado. Durante la descarga, asegúrese de contar el número de elementos reales descargados para comprobar el contenido que se muestra en el comprobante de entrega.
2. Realice una inspección inmediata para detectar si hay daños visibles cuando se reciba el equipo y antes de alterar o retirar el embalaje o el material de envoltorio. Si es posible, esto debe hacerse antes de la descarga. Cuando la inspección total no pueda llevarse a cabo sobre el vehículo antes de la descarga, se debe realizar una inspección minuciosa durante la descarga y se deben anotar los daños visibles en el comprobante de entrega. Realice fotografías si es posible.
3. Cualquier daño visible se debe anotar en el comprobante de entrega y se debe confirmar con la firma del conductor. El daño se debe describir con todo el detalle que sea posible. Es esencial que se incluya una nota que indique "posibles daños internos, sujeto a inspección" en el comprobante de entrega. Si el conductor no acepta firmar el comprobante de entrega con los daños anotados, el destinatario o su agente no deberán firmar el envío.

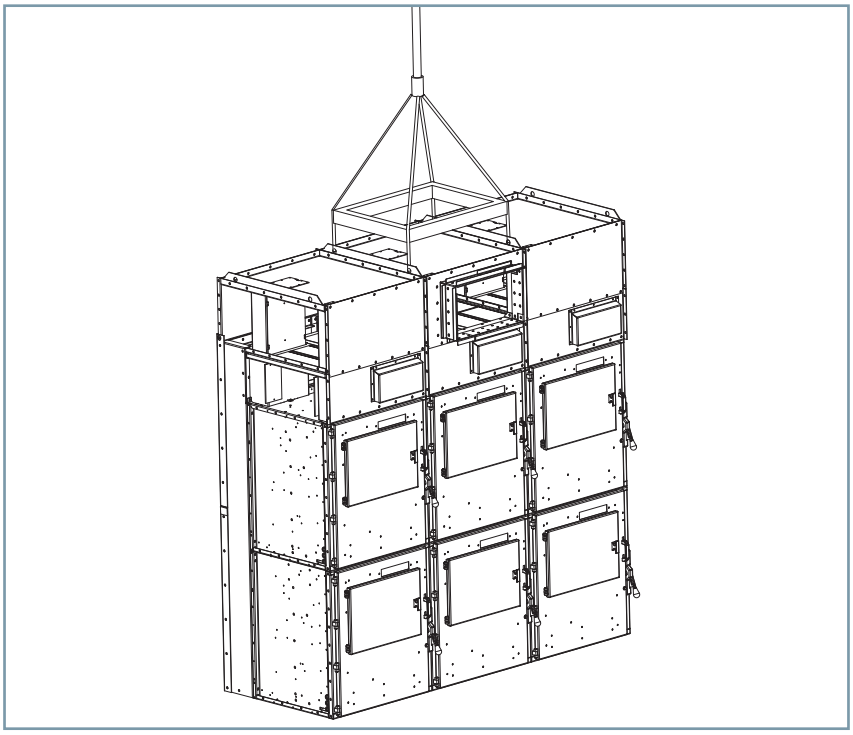
4. Notifique cualquier daño inmediatamente a Siemens llamando al 1-800-347-6659 o al 1-919-365-2200 desde fuera de los EE.UU.
5. Solicite una inspección de daños al transportista inmediatamente.

Importante: No mueva el equipo del lugar donde se colocó al descargarlo. Tampoco retire ni altere el embalaje ni el material de envoltorio antes de la inspección de los daños por parte del transportista. El transportista debe inspeccionar el equipo antes de moverlo tras la recepción. De este modo, se evitan pérdidas al alegar el transportista que el equipo resultó dañado en las instalaciones del cliente después de su descarga.

6. Asegúrese de que el equipo esté debidamente protegido frente a cualquier daño posterior cubriéndolo correctamente tras la descarga.
7. Si es posible, realice una inspección con más detenimiento para detectar posibles daños que hayan quedado ocultos mientras el inspector del transportista se encuentre en sus instalaciones. Si la inspección para detectar daños ocultos no es posible mientras el inspector del transportista está presente, se deberá realizar durante los 15 días siguientes a la recepción del equipo. Si se detectan daños ocultos, se deberá volver a notificar al transportista y se deberá realizar la inspección antes de llevar a cabo cualquier acción correctora de reparación. También debe notificarse a Siemens inmediatamente llamando al 1-800-347-6659 o al 1-919-365-2200 desde fuera de EE. UU.
8. Obtenga el reporte de inspección original del transportista y remítalo a Siemens junto con una copia del comprobante de entrega con las anotaciones al 1-800-347-6659 o al 1-919-365-2200 desde fuera de EE. UU. Siemens debe obtener la aprobación del transportista para poder realizar cualquier trabajo de reparación. Para poder obtener la aprobación, Siemens debe disponer de los documentos indicados anteriormente. El informe de inspección del transportista y/o la firma del conductor en el comprobante de entrega no constituyen una aprobación para la reparación.

Nota: Los envíos no salen de la fábrica sin un conocimiento de embarque bien claro. Se emplean métodos aprobados para la preparación, carga, sujeción y cubrimiento del equipo antes de que salga de la fábrica de Siemens. No se puede determinar en destino si el personal de transporte cargó o preparó correctamente el equipo para el viaje por carretera. Que el equipo se reciba en un estado defectuoso significa que sus daños se han producido durante el transporte debido a condiciones fuera del control de Siemens. Si el destinatario, el comprador o su agente no siguen el procedimiento descrito con anterioridad, no se podrá responsabilizar a Siemens de las reparaciones. Asimismo, Siemens no se responsabilizará de las tareas de reparación en ningún caso en el que se hayan realizado sin haber otorgado su autorización.

Figura 8: Izado con grúa de controladores de interiores SIMOVAC resistentes o no al arco



⚠ ADVERTENCIA

Carga pesada.

Puede causar la muerte, lesiones graves o daños materiales.

Tenga extremo cuidado al mover el controlador de motor.

Manejo del equipo

Hay varios métodos de manipulación de los controladores SIMOVAC que debidamente seguidos no dañarán el equipo. El método de manipulación utilizado vendrá determinado por las condiciones y los equipos disponibles en el lugar de instalación. Antes de retirar los materiales de embalaje protectores, los controladores se pueden mover mediante una grúa con cables de elevación enganchados a través del embalaje a las placas de elevación de la parte superior del equipo. El levantamiento con una grúa es el método preferido de manipulación; no obstante, a menudo deben utilizarse otros métodos debido a la presencia de obstáculos superiores o techos bajos. Si no se dispone de grúa o si el espacio limitado impide su uso, se pueden utilizar rodillos, gatos o carretillas elevadoras debajo de las tarimas.

Los controladores SIMOVAC se envían en grupos de una a cuatro secciones verticales montados sobre tarimas de madera y embalados, en una caja o recubiertos. Cada grupo está provisto de elementos para enganchar los equipos de levantamiento, como se muestra en la figura, 8 en sus extremos y las uniones entre secciones. Aunque la ubicación de los puntos de elevación varía según el número de secciones por grupo de transporte, todos están diseñados para utilizarlos con una grúa de peso y capacidad adecuados. Para calcular la capacidad máxima necesaria de la grúa, multiplique el número de secciones que se van a levantar por 2,800 lbs (1,270 kg).

Hay que tomar las siguientes precauciones al mover un controlador de motor:

1. Maneje el controlador con cuidadado para evitar daños de componentes, bastidor o acabado.
2. No retire las tarimas hasta haber alcanzado la posición final de instalación.
3. Mueva el controlador de motor solo en posición vertical. Los controladores de motor suelen pesar más por delante y arriba. Nivele con cuidado la carga y continuamente el controlador de motor, si es necesario en movimiento. Algunos controladores de motor pueden contener equipo pesado, como transformadores y reactores, sensible al ladeo.

4. Conozca las capacidades de los medios de desplazamiento disponibles para manejar el peso del controlador de motor. Deberá disponerse de instalaciones de manejo adecuadas. Si una sección vertical contiene condensadores de corrección del factor de potencia , reactores o transformadores grandes, habrá que permitir suficiente capacidad de manejo de peso adicional.
5. Se recomienda usar una grúa o polipasto para poder manejar el controlador. De no disponerse de grúa o polipasto y necesitarse otros medios de manejo, habrá que tener extremo cuidado para que el equipo se mueva y coloque seguro sin volcarse ni caer. Gatos, pies de cabra, carretillas de mano o elevadoras y dispositivos similares requieren todos ellos bloqueo adicional bajo el controlador de motor y sujeciones para evitar vuelcos. **No se recomiendan tales dispositivos por los riesgos que implica su uso.**

Izado y desplazamiento con grúa

El método recomendado para levantar controladores SIMOVAC es mediante cables de elevación unidos a una grúa de puente. Los cables de elevación deben fijarse a los ojales de las placas de elevación superiores utilizando estribos con las características adecuadas. Uno de los grupos de orificios está cerca de la parte delantera del controlador y otro de la trasera, tal como se ilustra en la figura 8 de la pág. 18. Se debe utilizar una grúa con suficiente altura de modo que el ángulo de carga (desde la horizontal) en los cables de elevación sea al menos de 45 grados, visto desde la parte delantera o la trasera. Un ángulo menor podría causar daños en el equipo y requeriría que los cables de elevación tuvieran separadores desde la parte delantera a la trasera y de lado a lado para que no se tuerzan las placas de elevación .

Hay que tomar las siguientes precauciones al mover el controlador con una grúa o lipasto:

1. Seleccionar las longitudes de aparejo para compensar toda distribución desigual del peso.
2. No dejar que el ángulo de los cables de elevación con la vertical pase de 45 grados.
3. No pasar sogas ni cables por los orificios de elevación. Usen solo eslingas con ganchos de seguridad o grilletes.
4. Si hubiera obstáculos elevados que no permitan izar por arriba de enganches o escuadras habrá que tirar desde la base. La carga debe repartirse por igual entres eslingas y son necesarias barras protectoras o distanciadoras para evitar rasguños o daño estructural.

Nota: No elevar jamás el controlador por encima de la gente.

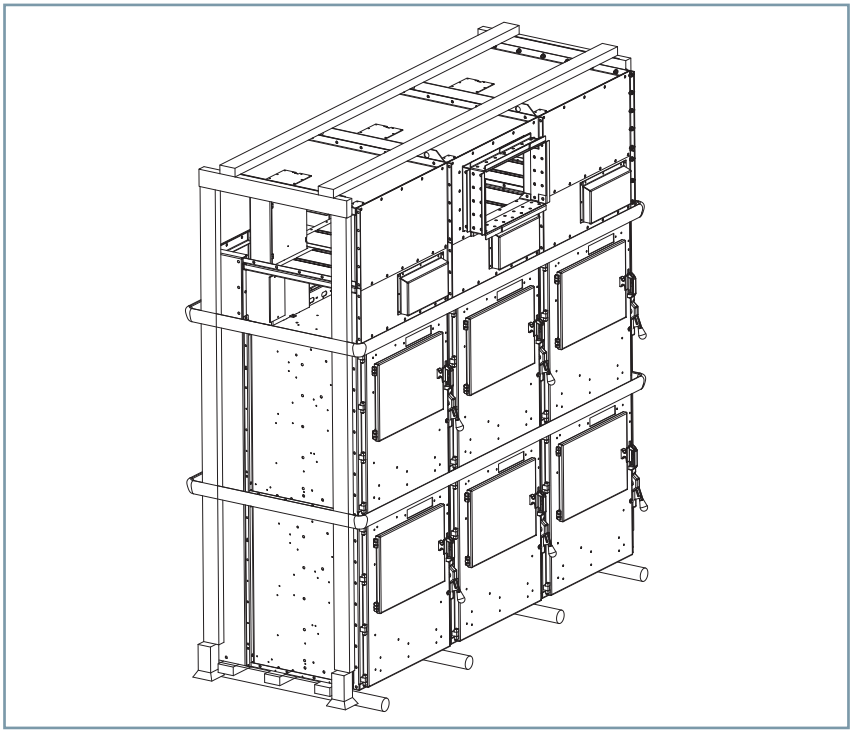
⚠ ADVERTENCIA

Carga pesada.

Puede causar la muerte, lesiones graves o daños materiales.

Cumpla todas las indicaciones de manejo de este manual de instrucciones para evitar que el equipo vuelque o se caiga.

Figura 9: Desplazamiento con gatos y rodillos de controladores de interiores SIMOVAC resistentes o no al arco



⚠ ADVERTENCIA

Carga pesada.

Puede causar la muerte, lesiones graves o daños materiales.

Tenga extremo cuidado al mover el controlador de motor.

Desplazamiento en áreas con obstáculos sin grúa

Dentro de edificios y áreas con obstáculos donde no se pueda utilizar una grúa, mueva el controlador con rodillos, entibaciones, gatos y demás equipos de este tipo que puedan necesitarse para solucionar la situación. Las carretillas elevadoras deben utilizarse con criterio, ya que los puntos de elevación incorrectos podrían causar graves daños en el equipo. Por este motivo, **no es recomendable el uso de una carretilla elevadora para manipular o mover controladores.** Se pueden utilizar gatos para elevar controladores debidamente sujetos mediante maderas resistentes. Para evitar la distorsión de las secciones, se deben utilizar rodillos y armazones de la misma altura y en número suficiente para distribuir la carga por igual. La figura 9 muestra un método para utilizar gatos en controladores SIMOVAC para facilitar el uso de rodillos bajo la plataforma para el transporte. Se debe tener cuidado para evitar daños en los instrumentos, relés y dispositivos y para mantener la estabilidad de las maderas. Retire los rodillos y baje el controlador con cuidado. Deje las plataformas de madera (cuando se proporcionen) en su lugar durante la operación de traslado hasta llegar a la ubicación final.

Hay que tomar las siguientes precauciones al mover el controlador rodando sobre tubos:

1. Mantenga el controlador en posición vertical.
2. Emplee suficiente gente y sujeciones para evitar vuelcos.
3. La superficie sobre la que ha de rodar el controlador debe ser llana, limpia y despejada.

No hacer rodar nunca un controlador por una superficie inclinada.

4. Téngase en cuenta que haciendo rodar un controlador corren peligro dedos, manos y pies y puede volcar. Hay que tomar medidas contra tales peligros.
5. Todos los tubos deben tener el mismo diámetro externo y una curvatura continua. Solo se deberán utilizar tubos de acero.

Hay que tomar las siguientes precauciones al mover el controlador con una carretilla elevadora:

1. Mantener el controlador en posición vertical únicamente.
2. Asegurarse de que la carga esté bien equilibrada en las horquillas.
3. Poner material protector entre el controlador y la horquilla para que no se doble ni arañe.
4. Amarrar fuerte el controlador a la horquilla para que no se corra ni vuelque.
5. Evitar velocidades excesivas y arranques y paradas repentinos al manejar el controlador.
6. Elevar el controlador lo justo para vencer obstáculos del suelo.
7. Evitar colisiones con estructuras, demás equipo o personal al mover el controlador.

No elevar jamás el controlador por encima de la gente.

Movimiento final del conjunto de controladores

Hay que retirar la tarima antes de dejar el controlador en su sitio sacando los tirafondos. Para ello una la grúa o el dispositivo de elevación apropiado a las placas de elevación y tire tenso del controlador sin llegar a elevarlo. Se recomienda como medida de seguridad contra vuelco. Ahora se podrán sacar los tirafondos, elevar el controlador y retirar la tarima.

Para dejar en su sitio y conectar bien el controlador hay que realizar varias tareas (véase la figura 10):

1. Haga una planificación previa de los movimientos y conexiones de la instalación.
2. Cuando haya que correr equipo a su ubicación final, empiece por un extremo del grupo de transporte y siga sucesivamente. Los conductos secundarios que sobresalgan del nivel del suelo pueden obstaculizar el deslizamiento.
3. Proteja el equipo y los elementos externos (por ejemplo, instrumentos, relés , etc.) contra daños durante el movimiento.
4. Asegúrese de disponer de superficies lisas y sin obstáculos en el lugar donde se tenga que deslizar el equipo.

⚠ ADVERTENCIA

Carga pesada.

Puede causar la muerte, lesiones graves o daños materiales.

Cumpla todas las indicaciones de manejo de este manual de instrucciones para evitar que el equipo vuelque o se caiga.

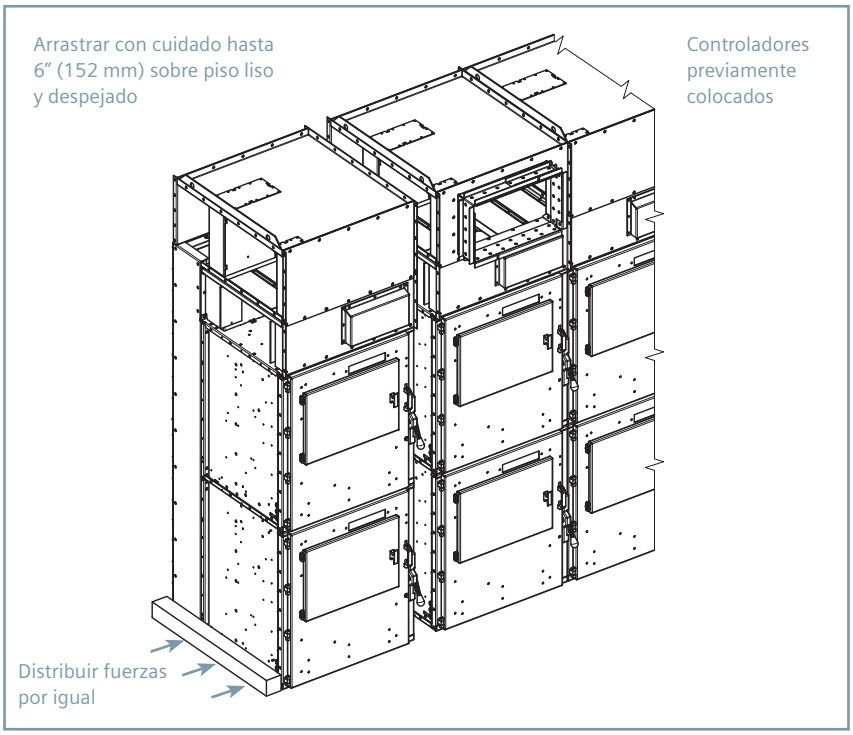

Arrastrar con cuidado hasta 6" (152 mm) sobre piso liso y despejado
Controladores previamente colocados
Distribuir fuerzas por igual

Figura 10: Desplazamiento sin grúa de controladores SIMOVAC de interiores en áreas con obstáculos - colocación final

5. Mantenga despejadas las aberturas de acceso.
6. Prepárese para las conexiones entre los diferentes bultos de envío antes de mover el equipo a la posición final. Las fundas de las uniones entre barras (que hubiera) se deben retirar utilizando las opciones de acceso lateral, trasera y delantera según convenga. Observe la posición de montaje y la orientación y guarde las herramientas por si debe volver a instalar el equipo.
7. Enrolle los cables de bobina entre los diferentes bultos de envío en el cable interunidades antes de mover el equipo a su posición final.

Llegado a su posición final, se puede posar el controlador y fijar los pernos de anclaje.

Nota: Efectúese esta operación con suficiente tensado para evitar vuelcos.

Una vez fijadas todas las secciones transportadas de modo similar, habrá que juntarlas al embarrado según las instrucciones de instalación de este manual. Cerrar cuanto antes todas las puertas y paneles para que no entre suciedad ni materiales extraños a la celda del controlador.

Almacenamiento

Cuando un controlador no deba instalarse inmediatamente, se deberá desembalar, inspeccionar dentro de un plazo de 15 días a partir de su recepción y almacenar en una ubicación limpia y seca. Preferiblemente a almacenar en un edificio calefactado, con adecuada circulación de aire y protegido contra daños mecánicos, suciedad y agua. Si se debe guardar en un lugar húmedo o sin calefacción, cúbralo con una cubierta adecuada y coloque una fuente de calor de una salida de aproximadamente 150 vatios en cada sección vertical para evitar la condensación.

Si hay que almacenarlo un tiempo antes de instalarlo, deje el embalaje intacto hasta su desplazamiento definitivo. Si se ha retirado el embalaje, tape la parte superior y aberturas del equipo durante la construcción para protegerlo contra el polvo y escombros.

El equipo de interiores no es resistente a la intemperie ni estanco. Por lo tanto, se debe almacenar en interiores. El almacenamiento al aire libre no es recomendable. Si aun así hubiera que almacenarlo al aire libre, habrá que cubrirlo bien contra la intemperie y suciedad. Conviene instalar calefacción temporal eléctrica contra la condensación; aprox. 150 W por sección es lo adecuado para el tamaño y entorno del controlador de motor medio. Hay que retirar todo envoltorio suelto o material inflamable antes de encender el equipo de calefacción del espacio. Si la unidad lleva sus propios calefactores internos opcionales, hay que encenderlos y no instalar otros temporales. Todos los arañazos y mellas sufridos en el transporte y manejo deben rociarse de pintura para evitar la corrosión.

Instalación

Preparación para la instalación

La instalación debe ser conforme a la normativa National Electrical Code (NFPA 70) y NEMA. A menos que el controlador se haya destinado a condiciones de servicio no habituales, no conviene exponerlo a temperatura ambiente superior a los 40 °C (104 °F), humos corrosivos o explosivos, polvo, vapores, goteo o agua estancada, vibración anormal, impacto, ladeo ni demás condiciones no habituales de servicio.

Antes de instalar el equipo, lea detenidamente este manual de instrucciones y los planos suministrados, como el de disposición general, el esquema trifilar, los diagramas esquemáticos, los esquemas de cableado, el plano de instrucciones de instalación, la lista de grabados de placas de características y la de de accesorios. Un análisis minucioso y una construcción meticulosa pueden evitar muchos problemas en el momento de la instalación o durante el funcionamiento.

Es importante proporcionar una superficie firme y nivelada, capaz de soportar el peso del controlador y de otros equipos relacionados. Se debe prestar especial atención a la información sobre la cimentación incluida en este manual, así como a la información proporcionada en los planos del equipo. Asegúrese de que la cimentación cumpla los requisitos descritos en este manual de instrucciones y en el plano de disposición general.

Si el controlador no se puede bajar sobre los conductos debido a restricciones de espacio o de otro tipo, los acoplamientos de los conductos se pueden cementar a ras de la cimentación y se pueden añadir boquillas a los conductos después de colocar los controladores en su lugar. Los conductos se deben tapar durante la construcción para evitar la penetración de suciedad, humedad y parásitos.

Todos los canales de soporte, placas de apoyo, calzos y accesorios de montaje para el anclaje los suministra el comprador a menos que se especifique lo contrario por contrato.

Si las condiciones ambientales del emplazamiento de la instalación requieren anclajes especiales (por ejemplo, requisitos estrictos de protección antisísmica), estos detalles se mostrarán en los planos del equipo y no se detallan en este manual de instrucciones.

Espacio requerido alrededor del equipo SIMOVAC (no resistente al arco) respecto a paredes, techos y obstáculos altos

El espacio libre por encima de controladores SIMOVAC de interiores será al menos de 10" (254 mm) desde su parte más alta. Estando encendido, el personal de mantenimiento y operación no debe estar por encima ni por lo alto del controlador ni andar o pararse encima.

El espacio libre horizontal de controladores SIMOVAC de interiores no resistentes al arco respecto a paredes o demás equipo u obstáculos traseros no es necesario de instalarse sin espacio libre para trabajos por detrás eventualmente ocupado por personal de mantenimiento y operación u otro. Debe haber al menos 42" (1,067 mm) de holgura por delante para el manejo seguro de los contactores y 4" (102 mm) por la derecha para poder manejar la manija del seccionador.

Nota: NFPA 70 (NEC) puede requerir más espacio libre para trabajos.

Espacio requerido alrededor del equipo SIMOVAC (resistente al arco) respecto a paredes, techos y obstáculos altos

Debe haber al menos 42" (1,067 mm) de holgura por delante para el manejo seguro de los contactores.

El espacio libre por encima de controladores SIMOVAC-AR de interiores resistentes al arco será al menos de 10" (254 mm) desde su parte más alta. Estando encendido, el personal de mantenimiento y operación no debe estar por encima ni por lo alto del controlador ni andar o pararse encima.

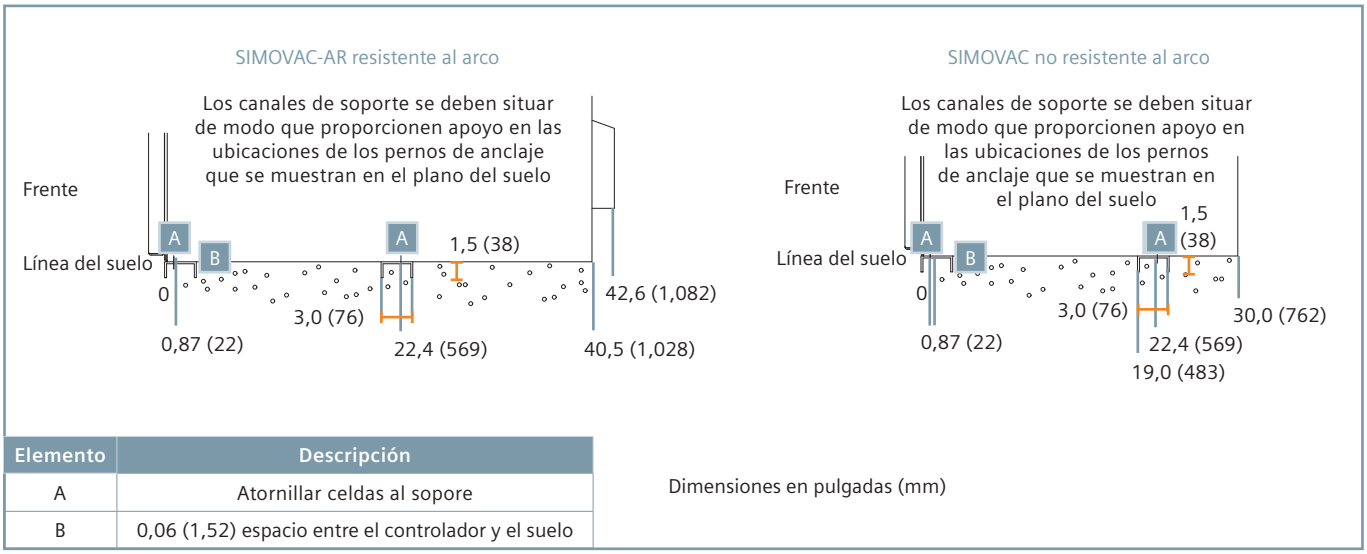
El espacio libre horizontal de controladores SIMOVAC-AR de interiores no resistentes al arco respecto a paredes o demás equipo u obstáculos traseros se dejará como sigue:

- Si el controlador se instala con espacio libre para trabajos por detrás eventualmente ocupado por personal de mantenimiento y operación u otro, debe haber al menos 37" (940 mm) de holgura desde la prominencia más trasera de las aberturas de ventilación de arriba.
- Si el controlador se instala con espacio por detrás reservado y vedado a personal de mantenimiento y operación u otro, deberá haber al menos 6" (152 mm) desde el lado a la pared, equipo u obstáculo más cercano.
- Si el controlador se instala en un centro (o casa) de equipo energético, o edificio similar con acceso a su parte trasera por puertas o paneles retirables de la celda exterior, deberá haber al menos 6" (152 mm) de holgura entre la prominencia más trasera de las aberturas de ventilación de arriba y el recinto u otras obstrucciones.

El espacio libre horizontal de controladores de interiores resistentes al arco respecto a paredes o demás equipo u obstáculos adyacentes se dejará como sigue:

- Si el controlador se instala con espacio libre para trabajos a su lado eventualmente ocupado por personal de mantenimiento y operación u otro, deberá haber al menos 24" (610 mm) desde el lado a la pared, equipo u obstáculo más cercano.
- Si el controlador se instala con espacio lateral reservado y vedado a personal de mantenimiento y operación u otro, deberá haber al menos 6" (152 mm) de espacio libre desde el lado a la pared, equipo u obstáculo más cercano.

Nota: NFPA 70 (NEC) puede requerir más espacio libre para trabajos.



Elemento	Descripción
A	Atornillar celdas al sopore
B	0,06 (1,52) espacio entre el controlador y el suelo

Dimensiones en pulgadas (mm)

Figura 11: Anclaje de controladores SIMOVAC o SIMOVAC-AR de interiores

Requisitos de la cimentación

El controlador se instalará en un lugar limpio, seco y calefactado con buena ventilación. Será de fácil acceso para su limpieza e inspección y se dispondrá y nivelará en su cimentación de apoyo donde se fijará. Puesto que resulta difícil conseguir un suelo firme y nivelado sobre una losa de concreto, es muy recomendable que se cementen canales de soporte en el suelo tal como se muestra en la figura 11. La superficie de los soportes debe quedar ligeramente por encima del nivel del suelo, deben estar niveladas y en un mismo plano horizontal que no difiera en más de $^{1}/_{16}$" (1.6 mm). No debe haber ningún resalte por encima de este plano dentro del área cubierta por la celda. Si el suelo o los soportes no cumplen este requisito, será necesario utilizar calzos al instalar el controlador sobre la superficie de montaje.

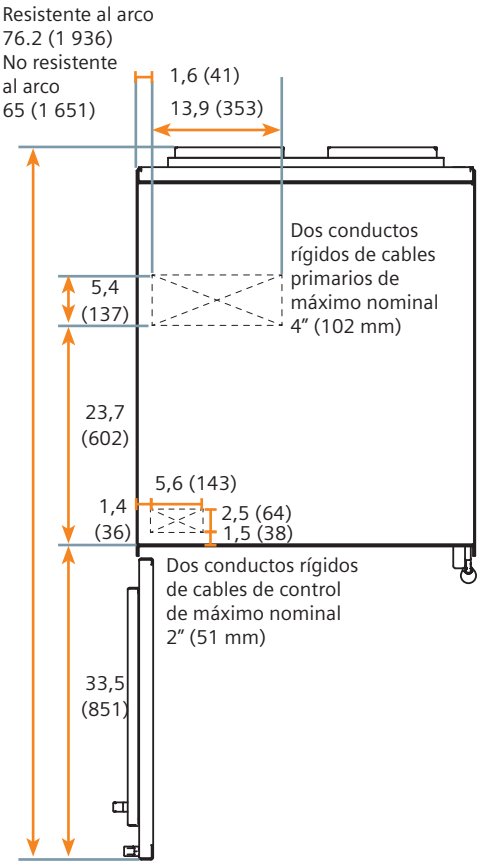
El controlador se puede montar por muchos sistemas de apriete diferentes incluyendo cierres insertados, encastrados, accionados, o enroscados. Véase en la figura 12 de las páginas 26-27 las ubicaciones de los pernos de anclaje. Su disposición depende de la anchura y profundidad del marco, situación en la fila y presencia o ausencia de canales de soporte. El plano de disposición de grupo de cada controlador detalla las ubicaciones de los pernos de anclaje.

La correspondencia entre pernos y controlador se verificará antes de proceder a la instalación. Se recomiendan Insertos expansibles en taladros o alcayatas incrustadas. No se recomiendan tacos de madera metidos en taladros de carpintería o concreto para anclar insertos y no deberán usarse nunca. El tamaño de perno será $^{1}/_{2}$" (13 mm).

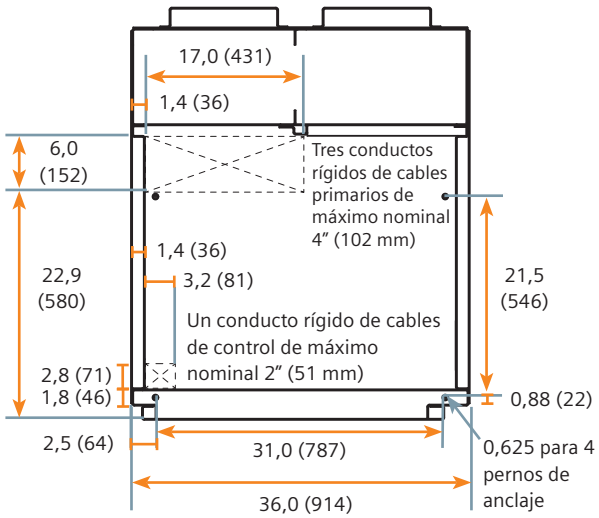
Soldar la base de acero o canales de soporte a una placa del suelo de acero es un método alternativo de montaje especialmente recomendado en zonas sísmicas (propensas a terremotos).

Para controladores SIMOVAC-AR resistentes al arco, todas las aberturas entre el controlador y la cimentación de apoyo se llenarán con mortero para que no escapen productos resultantes de arcos habidos. Se recomienda asismismo en controladores SIMOVAC no resistentes al arco reducir la posibilidad de entrada de parásitos.

Figura 12: Vista superior y típicos planos del suelo de controladores SIMOVAC y SIMOVAC-AR

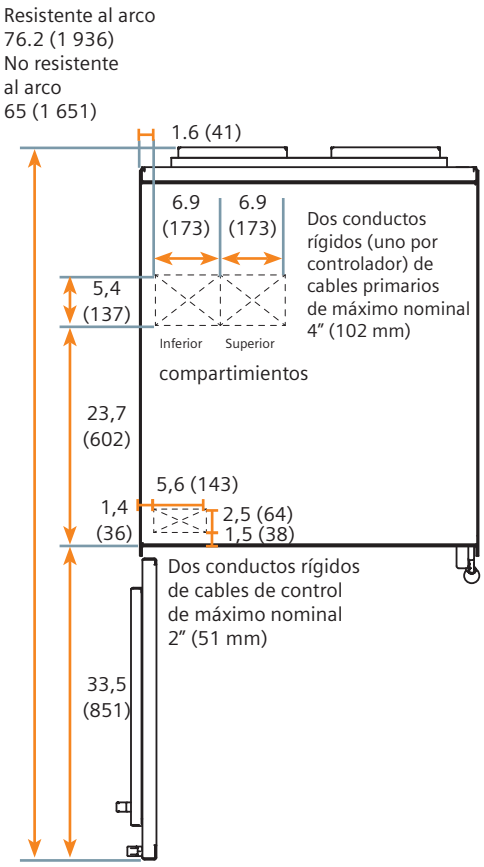


Vista superior

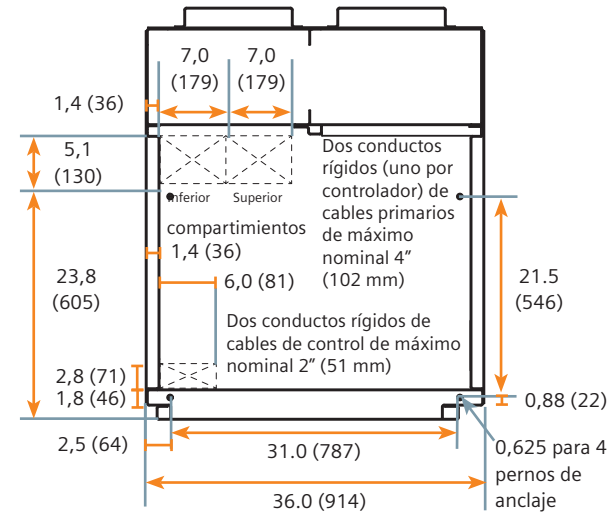


Plano del suelo

Controlador de una altura o interruptor de carga



Vista superior

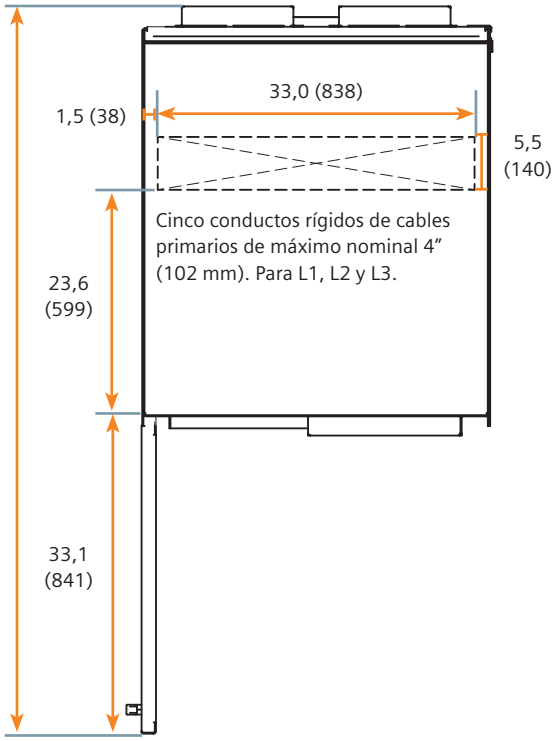


Plano del suelo

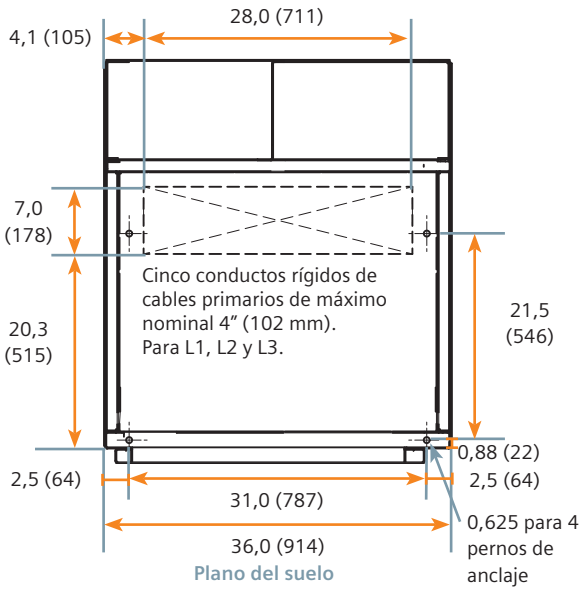
Controlador de dos alturas

Figura 12: Vista superior y típicos planos del suelo de controladores SIMOVAC y SIMOVAC-AR (continuación)

Resistente al arco
76,2 (1 936)
No resistente
al arco
65 (1 651)



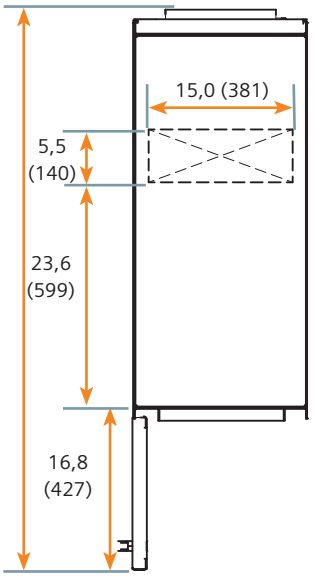
Vista superior



Plano del suelo

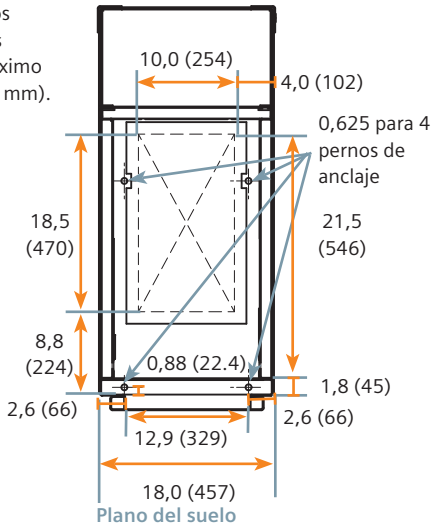
36” (914 mm) línea de entrada

Resistente al arco
58,4 (1 483)
No resistente
al arco
48,3 (1 227)



Vista superior

Cuatro conductos
rígidos de cables
primarios de máximo
nominal 4” (102 mm).
Para L1, L2 y L3.



Plano del suelo

18” (457 mm) línea de entrada

Instalación de las secciones de transporte

El método de instalación adecuado depende de si el equipo se envía como un grupo completo o en dos o más secciones de transporte. Los planos de disposición general indicarám las secciones de transporte, su números y su ubicación en la fila del equipo. Las secciones se ensamblan y cablean según su disposición en la instalación final.

Antes de colocar y montar los cubículos, determine la ubicación correcta de cada grupo de transporte en el plano de disposición general. Barran la superficie de montaje para eliminar la suciedad y los escombros.

Los grupos de transporte de controladores de interiores se mantienen convenientemente alineados mediante pernos que sujetan las secciones verticales entre sí. Las figuras 13 y 14 muestran la ubicación de los elementos de unión empleados para sujetar las secciones entre sí.

Todo el grupo de transporte completo se debe anclar y nivelar como un solo elemento sin aflojar ningún accesorio de montaje hasta que todo el grupo de transporte esté nivelado y anclado.

1. El equipo se alineó con precisión en la fábrica. Esta alineación garantiza un funcionamiento adecuado y el encaje de las piezas en contacto. Las superficies de apoyo del controlador en la ubicación de cada perno de anclaje deben estar niveladas y se deben encontrar en un plano que no difiera en más de $^{1}/_{16}$" (1.6 mm). No debe haber ningún resalte por encima de este plano dentro del área cubierta por las secciones de controlador. Si el suelo o los canales de soporte cementados no cumplen este requisito, será necesario utilizar calzos del modo siguiente. Las cuatro ubicaciones de los pernos de anclaje (véase la figura 12 de las páginas 26 y 27) de cada seeción deben descansar libremente en firme contacto con las superficies de soporte de montaje. No fuerce las secciones a un contacto sólido con la base atornillando excesivamente los pernos de anclaje, ya que una acción tan drástica las deformaría. Coloque calzos cuadrados de 4" (102 mm) adyacentes a los pernos de anclaje hasta conseguir un contacto firme. Compruebe la ubicación de cada perno de anclaje, cuatro por sección.

Figura 13: Situación de sujeciones para conexión de grupos de transporte de controladores SIMOVAC

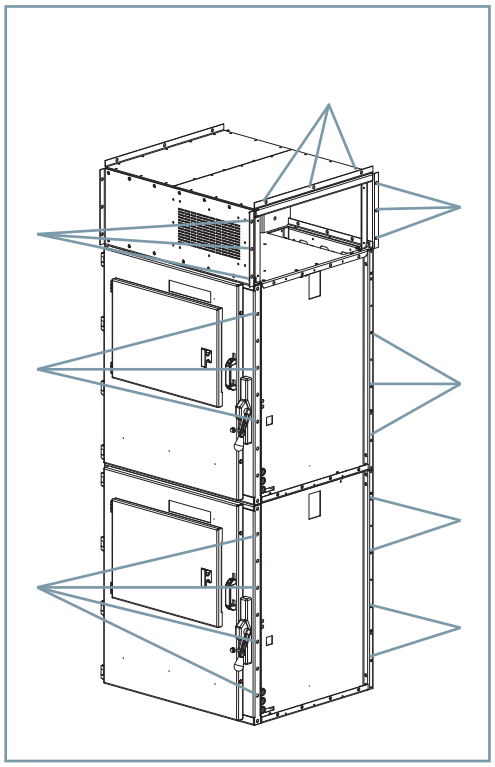
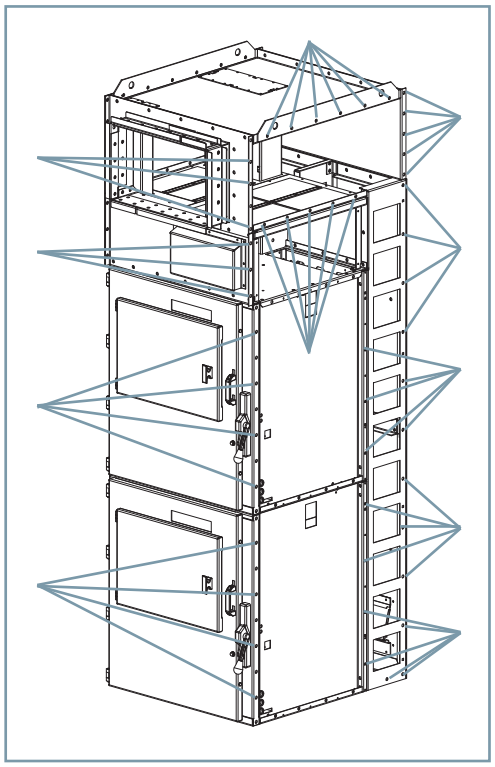


Figura 14: Situación de sujeciones para conexión de grupos de transporte de controladores SIMOVAC-AR



2. Apriete los pernos de anclaje o suelde el controlador a los soportes.
3. Si el conjunto consta de varios grupos, mueva el siguiente grupo a su posición con la parte delantera de las secciones en línea y firmemente en contacto con el grupo adyacente siguiendo los métodos antedichos. No atornille los grupos entre sí en este momento. Compruebe que las secciones mantengan un contacto firme con la cimentación en cada esquina y punto de anclaje y que los orificios para los pernos estén alineados. Coloque calzos cuadrados de 4" (102 mm) si es necesario. Apriete los pernos de anclaje o suelde las secciones a las superficies de soporte de montaje. Entonces, atornille los grupos entre sí en las ubicaciones mostradas en la figura 13 o 14 de la pág. 28.
4. Tratándose de controladores SIMOVAC-AR resistentes al arco, una vez que todos los grupos se hayan atornillado entre sí y soldado permanentemente o atornillado en su lugar, aplique asfalto o mortero epoxídico entre la cimentación y el suelo de la sección alrededor de todo el perímetro del equipo. Así se logra un sellado el equipo y la cimentación para que no vayan productos de escape del arco a un área que se pretende proteger. Se recomienda asismismo en controladores SIMOVAC no resistentes al arco reducir la posibilidad de entrada de parásitos.

Montaje e instalación de la cámara de escape para de controladores SIMOVAC-AR

Dependiendo de los requermientos del sitio y el número de secciones, puede haber que instalar varias cámaras de escape para extraer gases de arcos de la sala del equipo. Consulte el plano de disposición general para determinar la cantidad y ubicación de cámaras requeridas. La cámara de escape es modular en construcción con secciones de hasta 36" (914 mm) de longitud y un peso de 160 lbs (72.5 kg) cada una. Cada sección está provista de elementos para su levantamiento con una grúa y los elementos de montaje requeridos están preinstalados. Cada sección se envía en paquete separado.

Hacen falta apoyos temporales durante el proceso de instalación y no hay que retirarlos hasta que no esté montada la cámara de escape entera y se hayan instalado los apoyos finales.

Importante: La cámara de escape debe conducir afuera de la sala del equipo a un área donde no haya personal estando el equipo con tensión.

⚠ ADVERTENCIA

Carga pesada.

Puede causar la muerte, lesiones graves o daños materiales.

Cumpla todas las indicaciones de manejo de este manual de instrucciones para evitar que el equipo vuelque o se caiga.

Los apoyos temporales usado durante el proceso de instalación no se deben retirar hasta que no esté montada la cámara de escape entera y se hayan instalado los apoyos finales.

Elemento	Descripción
A	Canal de alivio de presión (CAP)
B	Brida intermedia del CAP
C	Tornilllos de 24 $^{3}/_{8}$-16 (ver paso 1)
D	Sección de la cámara de escape

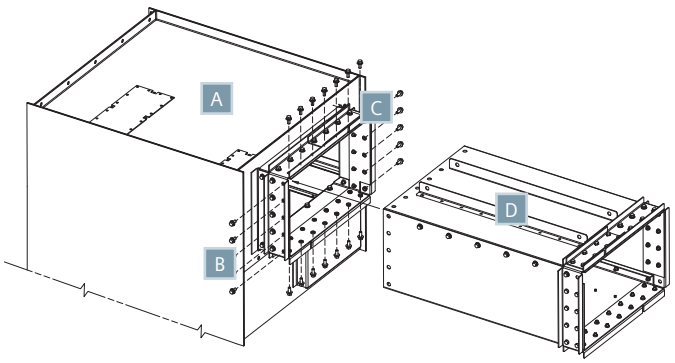


Figura 15: Conexión de la cámara de escape al CAP

Elemento	Descripción
A	Sección de la cámara de escape
B	Tornilllos de 24 $^{3}/_{8}$-16 (ver paso 1)
C	Lugares de soporte (4 por sección de cámara de escape)

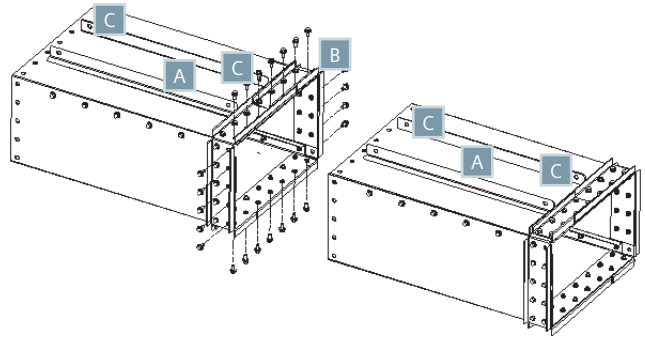


Figura 16: Instalación de la cámara de escape

Conexión de la cámara de escape a los controladores SIMOVAC-AR

1. Retire la fila de tornillería de $^{3}/_{8}$-16 más alejada del canal de alivio de presión (PRC) en la brida de interfaz.
2. Afloje la fila de tornillería más próxima al CAP en la brida de interfaz pero sin retirarla.
3. Insertar la sección del escape en la brida de interfaz del CAP cuidando de que las placas internas de la brida de interfaz estén dentro de la sección del escape y su otro extremo esté soportado adecuadamente.
4. Reinstalar la fila de tornillería retirada en el paso 1 pasándola por la sección del escape y apretar la dos filas a 25-40 lb-ft (34-54 N·m).

Unión de secciones de cámara de escape para controladores SIMOVAC-AR

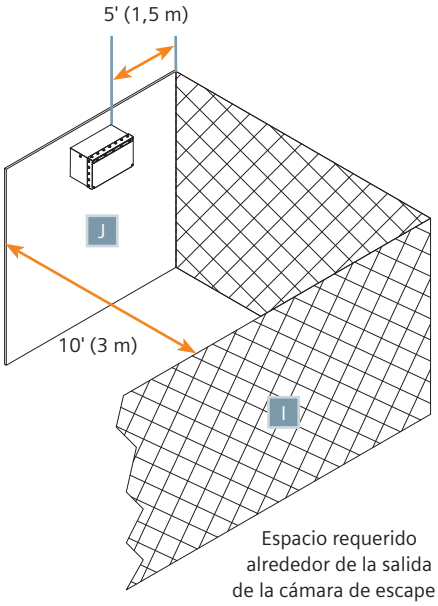
1. Retirar la fila de tornillería de $^{3}/_{8}$-16 de la brida de interfaz de la primera sección del escape unida al CAP.
2. Aflojar la fila tornillería de la brida de interfaz de la primera sección del escape pero sin retirarla.
3. Insertar la segunda sección del escape en la brida de interfaz de la primera sección del escape cuidando de que las placas internas de la brida de interfaz estén dentro de la segunda sección del escape y su otro extremo esté soportado adecuadamente.
4. Reinstalar la fila de tornillería retirada en el paso 1 pasándola por la sección del escape y apretar la dos filas a 25-40 lb-ft (34-54 N·m).
5. Repetir los pasos 1 a 4 cuidando de que esté soportada adecuadamente toda la longitud del escape (como máximo a intervalos de dos secciones y en el extremo más alejado del CAP) durante el proceso.

Nota: La última sección del escape antes de que la sección de salida pase por la pared debe tener una holgura mínima de 0.38" (10 mm) hacia la superficie interior de la pared. Véase la figura 17 de la pág. 31.

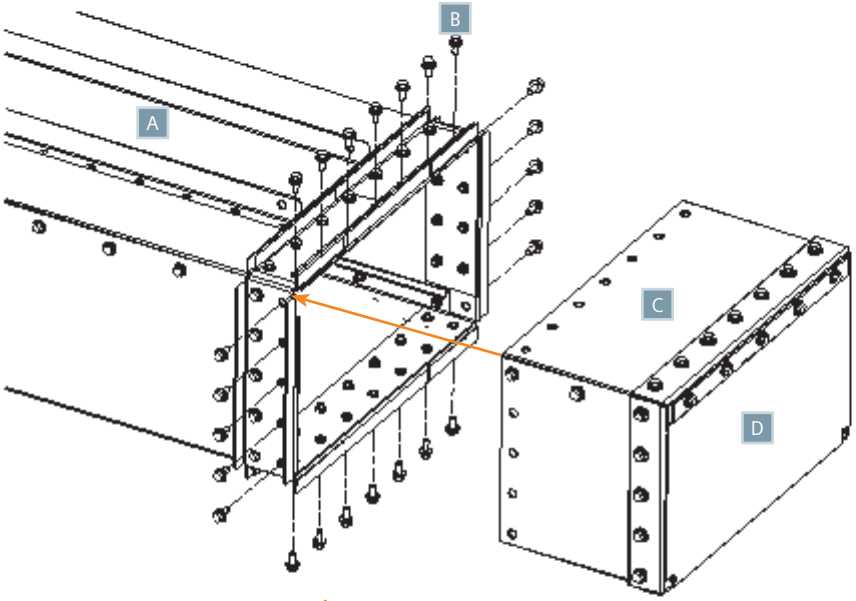
Figura 17: Instalación de salida de cámara de escape

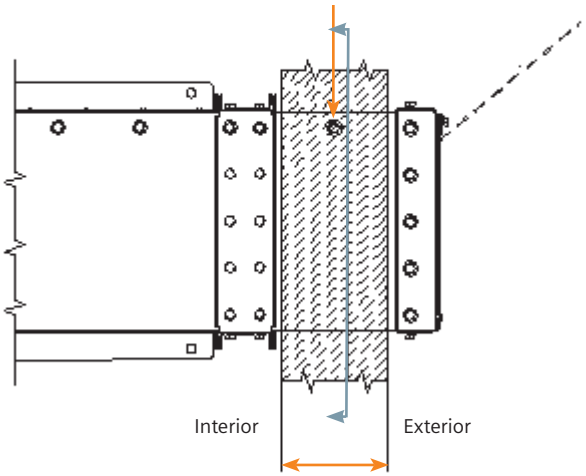
Elemento	Descripción
A	Sección de la cámara de escape
B	Tornillos de 24 $^{3}/_{8}$-16
C	Sección de salida de escape
D	Compuerta de escape
E	Tornillo retirable si está en la pared
F	Compuerta de escape abierta
G	Pared
H	Masilla alrededor
I	Área cerrada (o protegida de otro modo) con acceso restringido
J	Exterior (edificio)
K	Salida de la cámara de escape

El detalle inferior muestra la holgura mínima recomendada con la salida de la cámara de escape. Estando el equipo funcionando, esta área estará despejada de personal y/o materiales combustibles o inflamables.



Espacio requerido alrededor de la salida de la cámara de escape .

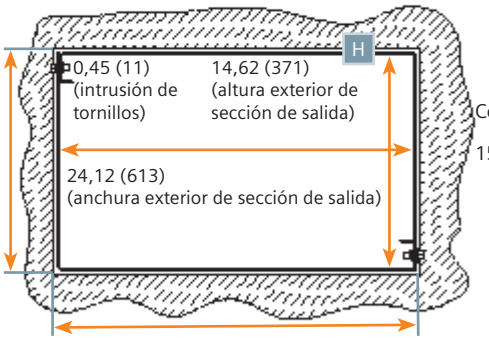




0,38 (10)
(holgura mínima)

18,0 (457) (espesor máximo de pared)
2,0 (51) (espesor mínimo de pared)

Dimensiones en pulgadas (mm)



Instalación de salida de cámara de escape para controladores SIMOVAC-AR

1. Retirar la fila de tornillería de $^{3}/_{8}$-16 de la brida de interfaz de la primera sección del extremo del recorrido.
2. Aflojar la fila de tornillería interna de la brida de interfaz de la sección final de escape del recorrido pero sin retirarla.
3. Desde fuera de la pared exterior del edificio, pasar la sección de salida del escape por la pared e insertarla en la brida de interfaz de la sección final de escape del recorrido cuidando de que las placas interiores de la brida de interfaz estén dentro de la sección del escape y el lado fijo de la clapeta de escape esté encima.
4. Reinstalar la fila de tornillería retirada en el paso 1 pasándola por la sección del escape y apretar la dos filas a 25-40 lb-ft (34-54 N·m).
5. Cerciorarse de que no haya obstáculos alrededor de la clapeta de escape de la salida del escape que impidan el funcionamiento correcto de la clapeta.
6. Aplicar sellante atmosférico (masilla) alrededor del perímetro de la sección de salida del escape como se muestra en la figura 17 de la pág. 29 para obtener un sellado estanco contra la intemperie.

Importante: La cámara de escape debe conducir afuera de la sala del equipo a un área donde no haya personal estando el equipo con tensión.

Apoyo del tramo de cámara de escape para controladores SIMOVAC-AR

El tramo de cámara de escape no es autoportante y no debe tener más de una junta no apoyada entre apoyos. Debiera haber una sola junta del escape entre un apoyo y la interfaz del CAP y otra entre otro apoyo y el lugar donde el escape pasa por una pared exterior del edificio como se ve en la figura 17 de la pág. 31.

Los apoyos del escape no son suministro de Siemens y deben ser suministrados por el comprador o el contratista instalador.

Los apoyos del escape pueder ser desde el suelo o desde arriba. Cada sección del escape cuenta con ángulos que tienen agujeros de $^{5}/_{8}$" (16 mm) de diámetro en cuatro lugares por arriba (como se ve en la figura 16 de la pág. 30) que sirven para suspenderla del techo. Pueden emplearse tipos de apoyo usuales en conductos de barras o bandejas de cables en recinto metálico (con capacidad adecuada para soportar el peso de las secciones de escape).

Embarrado

El embarrado se proporciona para la conexión entre muchos elementos de alta tensión del controlador, tales como: embarrado principal, seccionadores, adaptadores de terminaciones de cable Para ciertas conexiones dentro de las celdas (por ejemplo, transformadores de tensión , transformadores de alimentación de control, limitadores de sobretensión o conexiones de carga del controlador) hay cables provistos.

El material del embarrado estándar es cobre con juntas plateadas para las conexiones eléctricas. Opcionalmente hay también embarrado de cobre con superficies de juntas estañadas. Los embarrados están aislados con un aislante epoxídico que se aplica mediante un lecho fluidizado. Las juntas de los embarrados pueden aislarse con casquillos aislantes moldeados o cinta.

Existe un aislamiento adicional gracias a las distancias en aire y a los soportes del embarrado. En algunos lugares se suministran de serie aisladores distanciadores o molduras de fibra de vidrio. El embarrado se aísla como parte de un sistema de aislamiento coordinado. La distancia de fluencia o en aire más el aislamiento del embarrado se combinan para proporcionar elnivel de aislamiento necesario.
Las conexiones pueden aislarse en casquillo o con cinta.

Nota: El aislamiento del embarrado no está diseñado para evitar descargas.

⚠ PELIGRO

Tensiones peligrosas.

Pueden causar la muerte, lesiones graves o daños materiales.

No ponga en contacto conductores con tensión.

Quite la tensión de los conductores de alta tensión y conéctelos a tierra antes de trabajar en ellos o cerca de ellos.

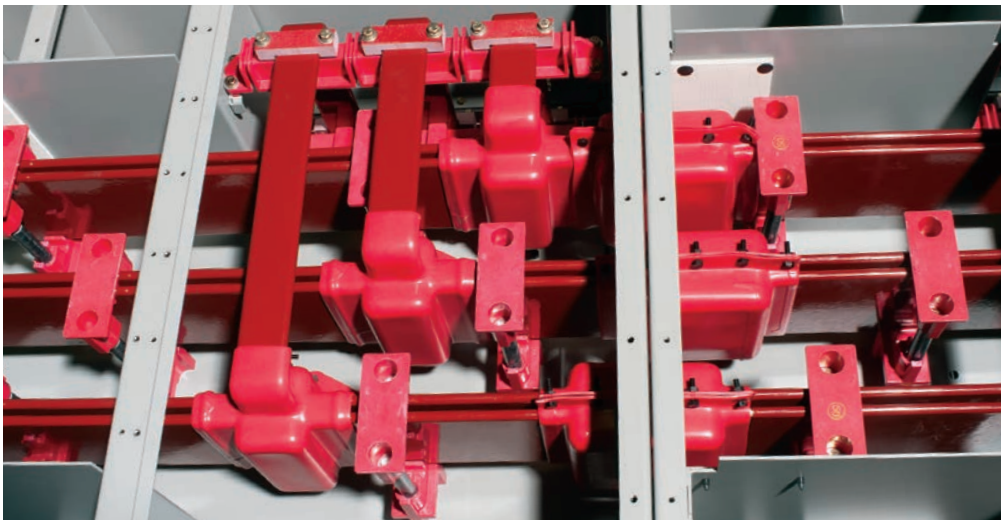
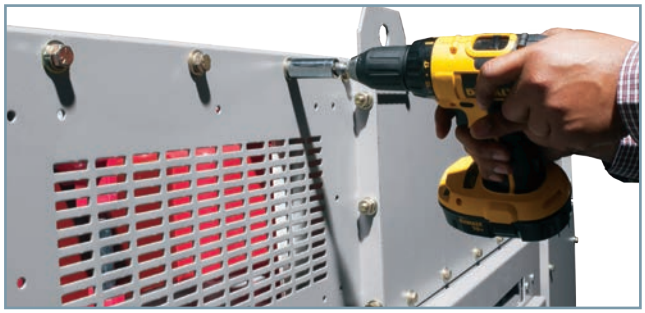


Figura 18: Embarrado principal con casquillos aislantes opcionales

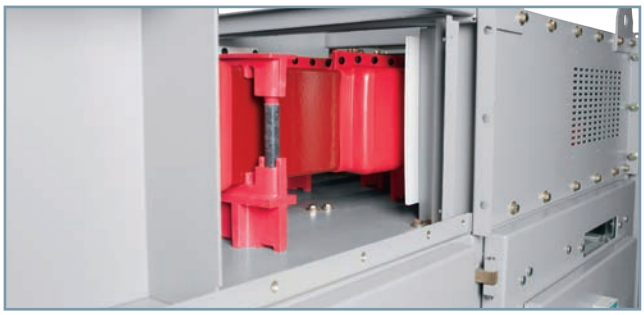
Figura 19: Conexión de embarrado principal a división de transporte



1. Retire la cubierta para acceder a las conexiones del embarrado principal

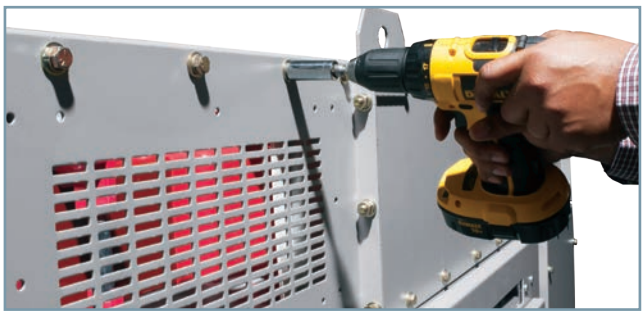
5. Reinstale casquillo aislante (si hay). Medios alternaticos de acceso a equipo no resistente al arco por placa superior de la sección.

2. Retire la cubierta para acceder a las conexiones del embarrado principal

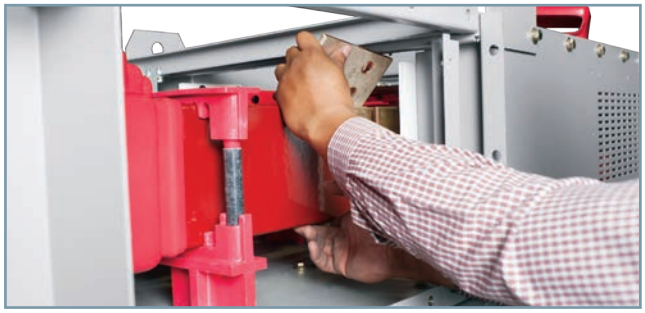


6. Reinstale casquillo aislante (si hay). Medios alternaticos de acceso a equipo no resistente al arco por placa superior de la sección.

3. Retire casquillo aislante (si hay).



7. Poner tapa.

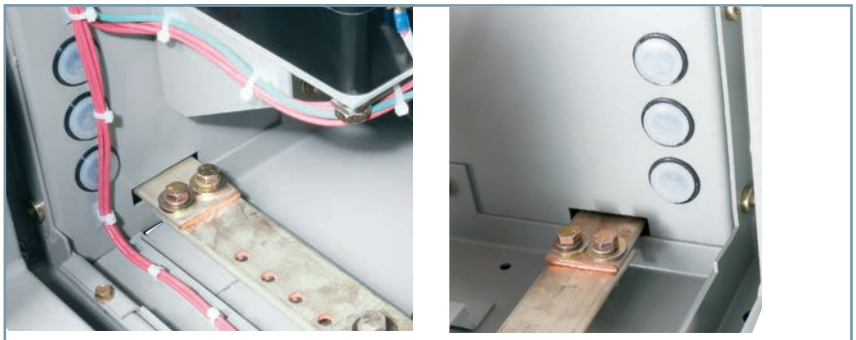


4. Instale cubrejuntas para conectar embarrado principal. Apriete tornillos.

Juntas del embarrado – principal y de tierra

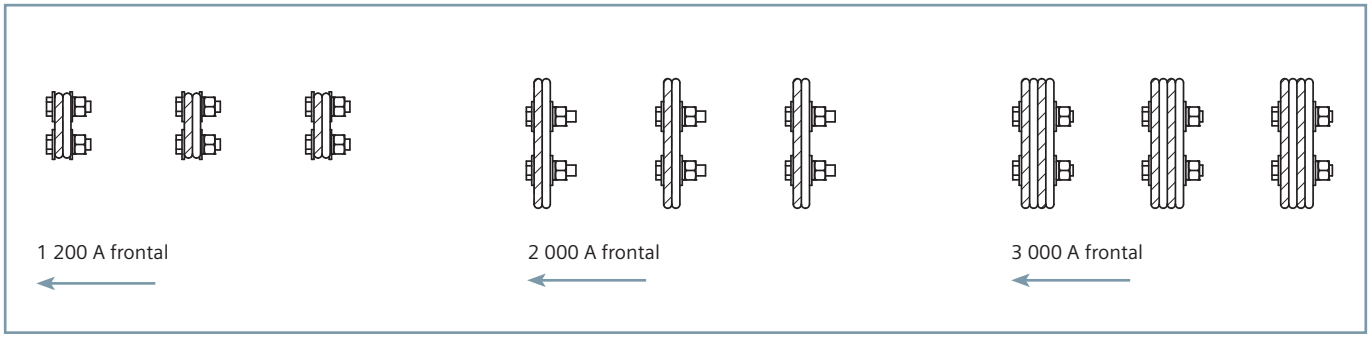
Cuando una línea del controlador esté dividida por motivos de transporte, se deben realizar las conexiones del embarrado horizontal (principal) y el embarrado de tierra al instalar el equipo. Estas conexiones atornilladas son relativamente sencillas de realizar. Ver en la figura 21 las configuraciones posibles de conexión de las juntas del embarrado principal; la figura 19 de la pág. 34, que ilustra cómo acceder al área del embarrado principal; la figura 22, que muestra una junta típica del embarrado y la figura 20, que muestra los detalles de conexión al embarrado de tierra.

Figura 20: Conexión de embarrado en división de transporte



Unidad izquierda | Unidad derecha

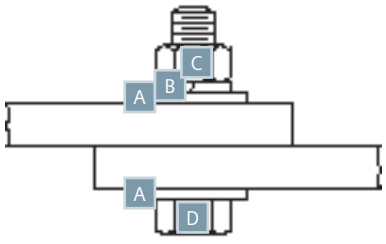
Figura 21: Configuraciones de conexión de juntas del embarrado principal



Las barras y los elementos de conexión para juntarlas en embarrados se suelen enviar montados en un soporte en una de las secciones implicadas en la conexión. Si no es posible, se envían en paquete separado.

Se logra pleno acceso al embarrado principal retirando el panel de acceso del compartimento del embarrado principal de la parte delantera de la sección. El panel se sujeta con tornillos de $^{3}/_{8}$-16 con tuercas cautivas. La secuencia de extracción se ilustra en la figura 19 de la pág. 34. Una vez completado el montaje del embarrado, habrá que volver a montar el panel en secuencia inversa.

Figura 22: Configuraciones de conexión de juntas del embarrado principal



Elemento	Descripción
A	Arandela plana
B	Arandela de bloqueo
C	Tuerca
D	Tornillo de cabeza cilíndrica

Barras de cobre plateado a cobre plateado

1. Los casquillos aislantes opcionales de plástico moldeado de las juntas del embarrado se suelen entregar montados en fábrica en los bultos de envío. Anote su ubicación y orientación para poderlos reinstalar correctamente cuando se hayan fijado las juntas. Retire con cuidado los elementos de nylon y los casquillos y guárdelos.
2. Todas las superficies deben estar libres de polvo, suciedad y materiales extraños. No utilice limpiadores abrasivos en las superficies de contacto plateadas. Por lo general, no se requiere limpieza, que no se deberá realizar a menos que las piezas estén deslustradas. Si se requiere limpieza, utilice un limpiador suave no abrasivo, lave concienzudamente las piezas para eliminar todos los residuos y evite que el agente limpiador toque el aislamiento.
3. Antes de montar una junta de embarrado, compruebe que la barra se haya asentado correctamente en los soportes (cuando así se requiera), incluidos los pasacables de neopreno cuando se suministre esta opción. Observe la posición que los pasacables ocupan de fábrica al realizar la conexión en los bultos de envío para garantizar una correcta alineación del embarrado.
4. Observe también la relación del embarrado con los tubos ascendentes de la sección (por ejemplo, si el embarrado está delante o detrás del tubo ascendente). Mantenga esta relación cuando realice la conexión del embarrado. Se requieren distanciadores en algunas conexiones de juntas de embarrado.
5. Monte todas las juntas con las piezas secas. No utilice grasa ni ningún producto "antióxido".
6. Use tornillería adecuada, como se muestra en la figura 22 de la pág. 35. Se utilizan arandelas planas grandes en ambos lados de la junta del embarrado bajo la cabeza del tornillo y también bajo la tuerca y la arandela de bloqueo. Estas arandelas garantizan la distribución uniforme de la fuerza alrededor de cada tornillo, creando así una junta que genera una baja resistencia. Un valor de par adecuado logra una junta con una presión correcta, sin plasticidad.

Nota: No sustituir por tonrillería menor o de menor grado que la suministrada.

7. Monte todas las junta como se muestra en la figura 21: típicas configuraciones de conexión de juntas del embarrado principal en la pág. 35. Instale todos los elementos de conexión del mismo modo en el que se instalaron en la fábrica las conexiones del embarrado. Los elementos de conexión deben estar correctamente alineados o los casquillos aislantes moldeados (que hubiera) no encajarán sobre las juntas.
   A. Coloque una arandela plana sobre el tornillo de cabeza (perno) e insértelo a través de la junta del embarrado.
   B. Coloque una arandela plana contra el embarrado interponiendo una arandela de bloqueo entre ella y la tuerca.
   C. Se necesitan distanciadores en determinadas juntas del embarrado para garantizar el área transversal de la junta. Las condiciones en las que se requieren estos distanciadores varían en función del tipo de junta del embarrado.
8. Apriete los tornillos de cabeza de $^{1}/_{2}$-13 de grado 5 SAE a 50-75 lb-ft (68-102 N·m). (Si se necesitan elementos de conexión especiales para un pedido determinado, se suministrarán valores de par distintos con los planos de montaje in situ.)
9. Instale casquillos aislantes opcionales para juntas de embarrado o de cinta donde lo requieran las instrucciones de las siguientes secciones.
10. Reinstalar el panel de acceso del compartimento del embarrado principal de la parte delantera de la sección. Apriete los tornillos de cabeza de $^{3}/_{8}$-16 de grado 5 SAE usados para apretar el panel a 25-40 lb-ft (34-54 N·m).

Se logra pleno acceso al embarrado de tierra abriendo la puerta delantera más baja del controlador por el frente de la sección como se ve en la figura 20 de la pág. 35.

1. Para conectar el embarrado de tierra, inserte la barra de empalme por la abertura de la pared lateral superponiéndose al embarrado de tierra en la sección adyacente.
2. Apriete los tornillos de cabeza de $^{3}/_{8}$-16 de grado 5 SAE usados para apretar el panel a 25-40 lb-ft (34-54 N·m).

Casquillos aislantes (opcionales) de las juntas del embarrado

Las juntas de los embarrados de SIMOVAC pueden aislarse con casquillos aislantes moldeados que se instalan en la fábrica (ver en la figur 23 la instalación típica de casquillos aislantes). De especificarse casquillos, se proporcionan casquillos para las juntas de las divisiones de transporte completadas in situ, y se expiden para la ubicación en la que se instalarán definitivamente.

Antes de extraer el casquillo para completar la junta, observe la ubicación y orientación del casquillo y de los elementos de conexión. Así, la reinstalación será más sencilla.

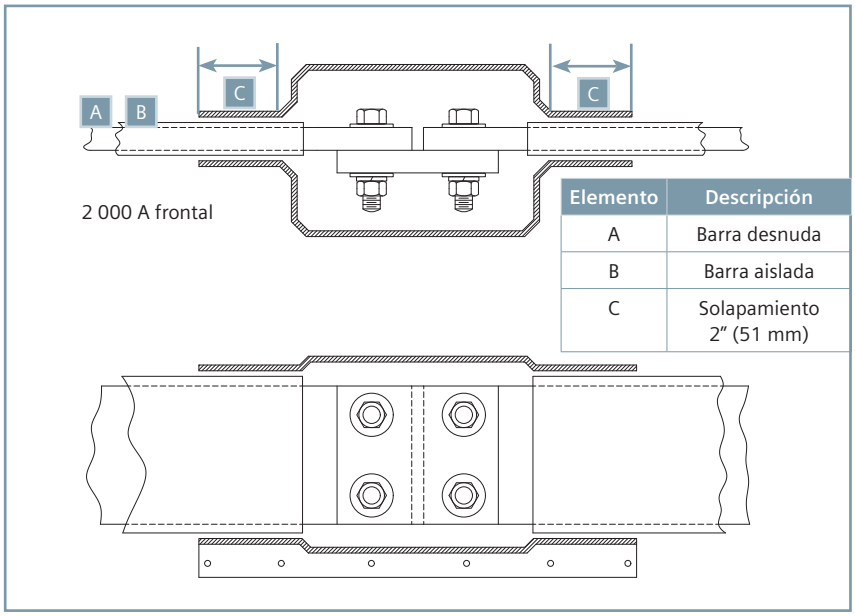
Se utilizan pernos y tuercas de nylon y arandelas planas para mantener el casquillo cerrado después de su instalación. Retire con cuidado el casquillo aislante y guarde todos los elementos de conexión.

Una vez que se haya montado correctamente la junta del embarrado, vuelva a instalar el casquillo aislante. Asegure el cierre del casquillo con los pernos y tuercas de nylon.

Encintado aislante de las juntas del embarrado

Se proveen casquillos aislantes para juntas de embarrado o repetidas cuando son requeridos. Cuando no se proveen casquillos, las juntas de embarrado se deben encintar con cuidado para lograr el nivel de aislamiento requerido. Ver las figuras 24 – 26.

1. Inspeccione las juntas atornilladas para asegurarse de que se han montado correctamente, con las cabezas de los tornillos en la dirección adecuada y los accesorios de conexión apretados al valor adecuado. Todas las superficies deben estar libres de polvo, suciedad y materiales extraños.
2. Aplique un paquete de masilla sobre las tuercas y las cabezas de los tornillos (normalmente 2 paquetes bastan pero 1 puede cubrir modelos menores). Utilice un paquete pequeño (15-171-988-001: 3.25" x 4.50") o uno grande (15-171- 988-002: 4.50" x 6.50") según proceda para la junta en cuestión. Retire el forro y aplique sobre la junta con el lado adhesivo hacia abajo y moldee el conjunto en su lugar de modo que cubra todos los salientes Encinte en cruz los paquetes en su sitio. Al hacerlo, oprima los paquetes entre los pernos / las tuercas para eliminar bolsas de aire.



Elemento	Descripción
A	Barra desnuda
B	Barra aislada
C	Solapamiento 2" (51 mm)

Figura 23: Instalación típica de casquillos aislantes

Figura 24: Instalación de paquetes de masilla

Figura 25: Aislamiento con vueltas de cinta de medio solape

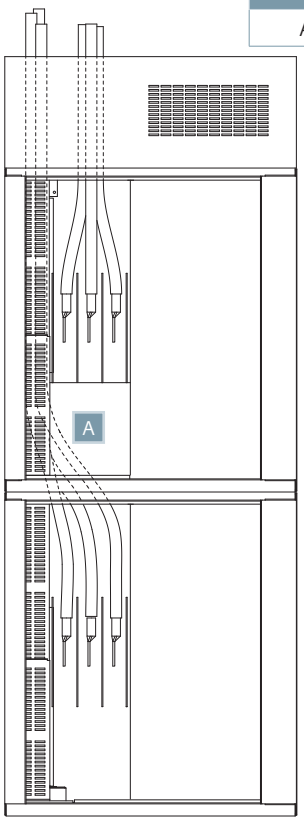
3. Aplique capas de cinta de medio solape de 4" (102 mm) de anchura (15-171-987-002) o de 1" (25 mm) (15-171- 987-001) sobre la junta. Cada capa debe sobresalir del aislamiento del embarrado en 1.5" (38 mm) como mínimo. El tensado de la cinta en un 10 o 15% contribuirá a apretar según se van dando vueltas. Siga eliminando huecos o bolsas de aire (especialmente alrededor de los paquetes de masilla y tornillería).
4. Acabe la junta con una capa de 1" (25 mm) de cinta (15-171-987-001) tensada ligeramente la cinta para que quede prieta. La junta acabada tendrá una aspecto ordenado y profesional y será sólida al tacto al apretar o comprimir; mostrando que no hay huecos ni bolsas de aire.

Para equipos de 5 kV, utilice dos capas de cinta de medio solape sobre paquetes de masilla. Para equipos de 7.2 kV, utilice dos capas de cinta medio solape sobre paquetes de masilla.

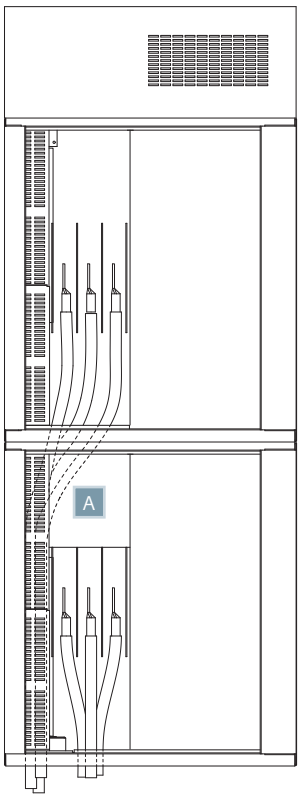
Nota: Evite un exceso de presión sobre el aislamiento de las juntas del embarrado completadas. Si las juntas del embarrado están sobre aisladores distanciadores, aplique cinta siguiendo los procedimientos anteriores excepto la cinta de medio solape, que debe sobresalir del aislante como mínimo 2" (51 mm).

Figure 26: Aislamiento final

Elemento	Descripción
A	Barrera aislante



Salida superior de cables del comprador



Salida inferior de cables del comprador

Figura 27: Típico trazado de cables en controladores SIMOVAC

Conexiones del cable primario

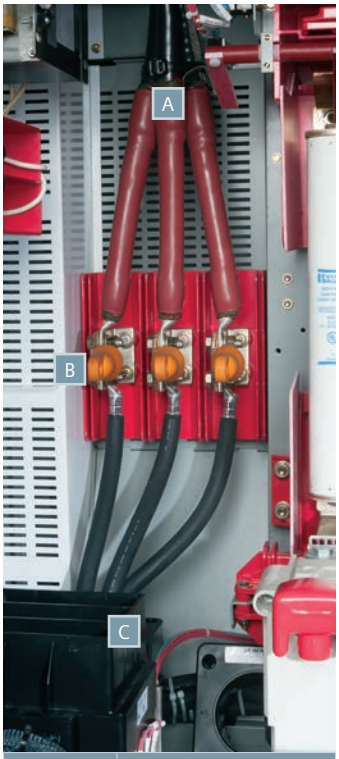
Las terminaciones de cable de carga están en la parte trasera izquierda del compartimiento del arrancador, totalmente accesibles por la parte delantera del equipo. Los controladores SIMOVAC permiten aproximadamente 20.75" (527 mm) de espacio libre para terminaciones de cable (de entrada inferior, 35.75" (908 mm) de entrada superior) en cables con un radio máximo de curvatura de 17" (432 mm). Cada controlador SIMOVAC 400 A admite un cable de carga de 500 kcmil o dos de 4/0 por fase como máximo.

Las ubicaciones de entradas de cable primario (en la placa superior o la del suelo como se ha descrito) tienen cubiertas retirables a preparar con cubos de conducto o accesorios similares de entrada y reinstalar. Las placas de cubierta de entrada de cable por abajo están pintadas de blanco para identificarlas fácilmente. La figura 27 muestra el trazado de cables de controladores SIMOVAC superpuestos.

En controladores SIMOVAC-AR hay que sellar todos los conductos y demás aberturas para que no entren productos resultantes de arcos al sistema de conductos. Se recomienda usar un sistema ignífugo de sellado de cables o conductos.

Son posibles conexiones del lado de la línea, cuando el compartimiento no contiene un controlador, en las mismas ubicaciones según el tamaño y número de los cables. En algunos casos se requiere una sección de acometida de línea.

Las secciones de acometida de línea pueden alojar cable de entrada superior o inferior o conexiones de embarrado y son de 18" (457 mm) o 36" (914 mm) de anchura como norma. Pueden alojar dispositivos auxiliares de tensión media, tales como: transformadores de tensión, sensores a tierra o dispositivos de sobretensión, que en listados de SIMOVAC-AR se clasifican como resistentes al arco, tal como se define en ANSI/IEEE C37.20.7, mediante pruebas para una accesibilidad de tipo 2B.



Elemento	Descripción
A	Cables del comprador
B	Pernos a tierra opcionales
C	Cables de carga a contactor (instalados de fábrica)

Figura 28: Típicas conexiones salientes

Terminaciones de cable primario

El aislamiento de terminaciones de cable a controladores SIMOVAC reduce la probabilidad de aparición de anomalías de arco eléctrico. Además, el aislamiento de las terminaciones puede ser necesario para mantener la capacidad de resistencia dieléctrica del equipo instalado.
El aislamiento de terminaciones es obligatorio si la holgura entre partes desnudas bajo carga de diferentes fases o entre fases y tierra es menos de 3.5" (89 mm) para hasta 7.65 kV o 6.0" (152 mm) para 15 kV. En la figura 28 se muestra una configuración típica de terminación (con pernos a tierra opcionales instalados).

Nota: En los procedimiento y materiales de la instalación deben seguirse las recomendaciones del proveedor del cable.

Toda terminación de cable de potencia aislado debe satisfacer ciertas funciones básicas eléctricas y mecánicas. Esos requisitos esenciales incluyen lo siguiente:

1. Conectar el conductor de cable aislado al desnudo en el equipo para proveer una vía de corriente.
2. Proteger físicamente y apoyar el extremo del conductor de cable, aislamiento, sistema de apantallamiento y cobertura general, recubrimiento o blindaje del cable.
3. Controlar eficazmente grandientes eléctricos para proveer una resistencia dieléctrica tanto interna como externa y lograr así niveles de aislamiento deseados en el sistema de cables.

El método más común para controlar los esfuerzos eléctricos en la terminación de un cable apantallado es aumentar gradualmente el grosor total de su aislamiento añadiendo cinta aislante o un componente aislante preformado en forma de cono.
Esta construcción se conoce comúnmente por cono de esfuerzo. La pantalla del cable se lleva a la superficie del cono y se termina en un punto cercano al mayor diámetro del cono.

Las recomendaciones generales siguientes se hacen para una terminación adecuada de cables en controladores SIMOVAC:

1. Colocar los cables con la máxima holgura entre fases, tierra y demás cableado como se muestra en la figura 29 de la pág. 41.
2. Evitar todo contacto posible entre cables de baja y media tensión.
3. Preparar terminaciones de cable según las instrucciones del fabricante.
4. Si es inevitable el contacto entre el cable y la barra adyacente, encintar la barra hasta aproximadamente $^{5}/_{32}$" (4 mm) tde grosor muy cerca del punto de contacto del cable de modo que la distancia de fluencia del cable a la barra desnuda sea como mínimo de 3.5" (89 mm).

Debido a las considerables variaciones de los requisitos de instalación y de los cables disponibles, Siemens proporciona por norma adaptadores de terminaciones de cable donde las perforaciones del embarrado están configuradas para acomodar terminales de cables con patrones de orificios según las normas NEMA CC-1. Hay disponibles opcionalmente conectores de clavija de conductor de cable. Todos los materiales de aislamiento y terminación distintos de los terminales de cables deberá suministrarlos el cliente.

Conexiones del cableado de control secundario

El cableado de control secundario se instala y se prueba en fábrica. El cableado en los bultos de envío puede conectarse fácilmente consultando las marcas de los cables. Estos cables no tienen terminación y tienen una longitud suficiente para encaminarlos a su punto de terminación una vez ensambladas las secciones. Los terminales de estos cables los proporciona el cliente para que se ajusten a las herramientas de engarce disponibles. Los tornillos de la regleta de bornes se suministran con el controlador. Todos los esquemas de cableado necesarios para la instalación se suministran por adelantado.

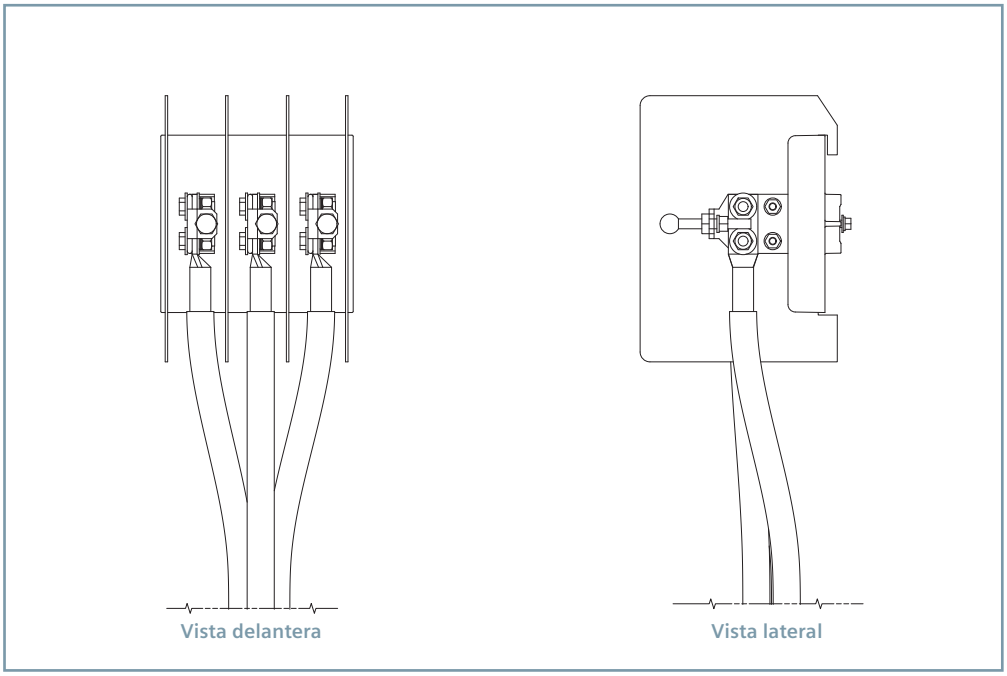


Figura 29: Típicas conexiones salientes

Los cables pueden seguirse fácilmente en los esquemas de cableado suministrados para el equipo. Cada dispositivo aparece ilustrado e identificado con una letra. Cada terminal en cada dispositivo se identifica mediante un código alfanumérico. La lista de cables adyacente a cada dispositivo del esquema indica el dispositivo y el número de terminal al que se conecta cada cable en el siguiente punto de conexión.

Todo el cableado de control secundario instalado en fábrica está empaquetado por separado y unido a la celda. Hagan todas las conexiones in situ de manera similar. Utilice bridas de plástico o nylon para fijar todos los cables instalados in situ en la estructura. Compruebe que el contactor, sus componentes y el panel delantero con bisagras no presenten cableado adicional instalado.

En controladores SIMOVAC-AR esas áreas tienen cubiertas retirables a preparar con cubos de conducto o accesorios similares de entrada y reinstalar para mantener la integridad de resistencia al arco del diseño. Hay que sellar todos los conductos para que no entren productos resultantes de arcos al sistema de conductos. Se recomienda usar un sistema ignífugo de sellado de cables o conductos.

Puesta a tierra

El marco de cada controlador debe estar puesto eléctricamente a tierra. Hay que hacer esa conexión antes que las de potencia. Se incorpora en todas las secciones un embarrado de tierra común para conectar a tierra el equipo durante su instalación. Hay acceso al embarrado de tierra que atraviesa el controlador en el área delantera de cada sección tal como se ve en la figura 20 de la pág. 35. Los circuitos de instrumentación y control están puestos a tierra por la celda. Esta conexión se puede retirar temporalmente para efectuar pruebas, pero hay que restablecerla antes de poner en funcionamiento el controlador.

Hay que hacer la conexión del embarrado de puesta a tierra a la de la subestación de forma que se obtenga una conexión a tierra confiable. Consulte las normas de NEC (National Electrical Code) más recientes (NFPA 70) sobre requerimientos de conexión a tierra.

Inspección y pruebas

Inspección preliminar

Controladores SIMOVAC no resistentes al arco y SIMOVAC-AR resistentes al arco

⚠ PELIGRO

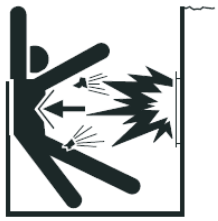
Tensiones peligrosas.

Pueden causar la muerte, lesiones graves o daños materiales.

Desconecte, bloquee y ponga tierra las fuentes de tensión de alimentación y control antes de comenzar el trabajo en este o demás equipo eléctrico.

Toda comprobación preliminar descrita en este manual de instrucciones se hará antes de energizar el equipo. Este equipo se energizará únicamente por personal calificado.

Controladores SIMOVAC-AR resistentes al arco



⚠ PELIGRO

Peligro de arco eléctrico y explosión.

Pueden causar la muerte, lesiones graves o daños materiales.

No hay equipo que elimine totalmente el riesgo de arco eléctrico.

El equipo SIMOVAC-AR no es resistente al arco a menos que se cumplan las siguientes condiciones:

1. Todos los dispositivos de alivio de presión se pueden operar según diseño.
2. La energía disponible por la falla de arco en el sistema no excede la intensidad de cortocircuito nominal interna, ni la duración nominal de arco del equipo.
3. No hay obstáculos alrededor del equipo que pudieran dirigir los productos de escape del arco a un área que se pretende proteger.
4. El equipo fue instalado conforme a las informaciones de los manuales de instrucciones y las ilustraciones.

Antes de activar el equipo, se debe inspeccionar y probar minuciosamente y corregir toda desviación.

Compruebe los puntos siguientes:

1. Retire todos los bloqueos y demás sujeciones de transporte de todos los dispositivos componentes del interior del controlador.
2. Reapriete todas las conexiones accesibles según los valores de par provistos en la sección de mantenimiento de este manual de instrucciones.
3. Compruebe la integridad de los soportes del embarrado.
4. Compruebe que las conexiones de alta tensión estén bien aisladas.
5. Compruebe que no se haya dañado la celda ni menguado el espacio eléctrico.
6. Compare todos los circuitos con los esquemas de cableado que vienen con el controlador.
7. Cerciórese de que el cableado interno no está embarrado, y todo el cableado de potencia está asegurado físicamente para aguantar los efectos de la mayor corriente de defecto que el sistema de suministro pueda aportar.
8. Verifique que todas las conexiones a tierra estén bien hechas. Si las secciones de controlador se suministraron por separado, se deben conectar dejando seguro un camino continuo a tierra.
9. Busque daños por todos los dispositivos.
10. Asegúrese de que cada motor está conectado a su arrancador asignado.
11. Cerciórese de que el índice fusible sea conforme al especificado en la placa de características del controlador y todos los fusibles estén bien instalados.
12. Cerciórese de que todos los contactores sean comprobados y preparados según los manuales de instrucciones.
13. Manipule todos los accionamientos, enclavamientos, contactores, dispositivos magnéticos y de otro tipo para asegurarse de que están bien alineados y funcionan bien.
14. Con todas las cargas desconectadas, aplique corriente de prueba a todos los dispositivos eléctricos para ver si funcionan bien. Consulte en el diagrama de cableado la tensión y frecuencia de control requeridas y compruebe las designaciones de terminales de fuerza para probar el contactor. Para el contactor, esto debiera incluir pruebas a los límites inferiores de de prueba.
15. Pruebe la funcionalidad del sistema de protección contra sobreintensidad a tierra (si hubiera).
16. Ponga todos los dispositivos de intensidad y/o tensión ajustables en valores correctos.
17. Cerciórese de que el rango y ajuste de intensidad de relés de sobrecarga concuerda con la corriente a plena carga y el factor de servicio que aparecen en la placa de características de cada motor, teniendo en cuenta el cociente del transformador de corriente (TC) usado en el controlador.
18. Instale todo el cableado de TC necesario y retire todos los puentes de cortocircuito de TC instalados para el transporte. (No los retire si no hay ningún circuito de carga conectado al TC). Si hay suministrados bloques de terminales de cortocircuito, cerciórese de que estén retirados sus tornillos o abiertos los corcocircuitadores. Compruebe en cada circuito secundario del transformador de corriente la continuidad por sus dispositivos protectores a tierra. No operar un controlador de motor con un circuito secundario de transformador de corriente abierto.
19. Verificar que todas las áreas de ventilación estén limpias y sin materiales de montaje ni de embalaje.
20. Para evitar posibles daños al equipo o lesiones al personal, compruebe que todas las piezas y barreras eventualmente retiradas duante el cableado e instalación se hayan reinstalado adecuadamente.
21. Antes de cerrar la celda, retire todas las grapas metálicas, alambre sobrante y demás residuos del interior del controlador. Elimine toda acumulación de polvo o suciedad, limpie el controlador con un cepillo, aspirador o paños de limpieza que no suelten pelusas. No use aire comprimido, que solo esparce la porquería por otras superficies.

22. Instale cubiertas, cierre puertas y cerciórese de que no haya cables pinchados y todas las partes de la celda estén bien alineadas con todas las puertas cerradas y bien atrancadas. El apriete de puertas de $^{3}/_{8}$-16 de par es 25-40 lb-ft (34 to 54 N·m).

23. En controladores SIMOVAC-AR resistentes al arco:

    A. Asegurarse de que el canal de alivio de presión (CDP) de arriba y la cámara de escape estén debidamente instalados con toda la tornillería bien apretada.

    B. Verificar que todos los dispositivos de alivio de presión se pueden operar según diseño.

    C. Verificar que se hayan retirado los obstáculos alrededor del equipo que pudieran dirigir los productos de escape del arco a un área que se pretende proteger.

Importante: La cámara de escape debe conducir afuera de la sala del equipo a un área donde no haya personal estando el equipo con tensión.

24. Asegurarse de que todas las piezas conductoras de corriente fuera del controlador tengan suficiente capacidad y estén bien aisladas según requiere el Código Eléctrico Nacional. Todas las conexiones eléctricas deben hacerse minuciosamente según el diagrama de cableado adjuntado al equipo. Apriete todos los bornes al par recomendado y use las herramientas de engarce recomendadas si hay ojales de engaste suministrados.

⚠ PELIGRO

Tensiones peligrosas.

Pueden causar la muerte o lesiones graves.

Siga los procedimientos de seguridad. Mantenga alejado al personal. Use barreras de seguridad. Manténgase alejado del equipo durante la aplicación de tensiones de prueba. Las pruebas dieléctricas o con Megger* se hará únicamente por personal calificado. Consulte instrucciones de equipo de pruebas dieléctricas sobre seguridad.

⚠ PRECAUCIÓN

Tensiones de prueba excesivas.

Pueden producir daños a los equipos.

No realice pruebas dieléctricas a tensiones de prueba que superen las potencias del equipo probado.

⚠ ADVERTENCIA

Los interruptores de vacío pueden emitir rayos X.

Pueden causar la muerte o lesiones graves.

Las tensiones excesivas de pruebas dieléctricas pueden hacer emitir rayos X a los interruptores de vacío.

Consulte el manual de instrucciones del contactor de vacío sobre procedimientos aplicables a pruebas dieléctricas.

* Megger es una marca registrada de Megger Group, Ltd.

Nota: No utilice instrumentos de CC de alta tensión dotados de rectificación de media onda. Esos dispositivos producen altas tensiones de pico.

Estas tensiones altas producirán rayos X. Estos dispositivos arrojan además lecturas erróneas de corrientes de fuga al probar tubos de maniobra al vacío.

Se realiza una prueba de resistencia de aislamiento en el circuito de alta tensión para comprobar que todas las conexiones realizadas in situ están correctamente aisladas. También es recomendable realizar una prueba de resistencia de aislamiento en el circuito de control.

Conviene hacer una prueba dieléctrica de CA, al doble de la tensión nominal del sistema por un minuto, entre todas las fases y desde las fases a tierra antes de energizar el equipo.

Asegúrese de desconectar del circuito los dispositivos (transformador de alimentación de control, limitadores de sobretensión, descargadores de sobretensiones, etc.) que pudieran dañarse con la tensión de prueba. Durante esta prueba hay que desconectar los transformadores de tensión y de alimentación de control y los descargadores y condensadores de sobretensión y los contactores deben estar cerrados.

Si no se dispone de equipo de prueba de alta tensión, vale como sucedáneo una medida de megóhmetro a 1,000 voltios.

Se debe realizar una prueba dieléctrica de circuitos de control y secundarios durante un minuto a una tensión de 1 125 V CA o 1 590 V CC. Las tensiones son de conformidad con las normas NEMA y UL. Ciertos dispositivos de control, como motores y circuitos de motores, se deben probar a 675 V CA.

Los dispositivos electrónicos se deben probar a las tensiones especificadas en el manual de instrucciones del dispositivo electrónico.

Pudiendo haber amplias variaciones en los valores de aislamiento debido a las condiciones atmosféricas, la contaminación y al tipo de equipo de prueba, no cabe dar valores exactos de aceptabilidad. Claro que hacer y registrar pruebas en equipo nuevo repetida y regularmente arrojará indicios comparativos de cambios en el estado del aislamiento. Llevar un registro permanente de esos valores debiera ser parte del programa de mantenimiento.

Se recomiendan asimismo pruebas dieléctricas in situ cuando se añaden unidades nuevas a una instalación existente, o después de modificaciones in situ importantes. El equipo debe estar en buen estado antes de la prueba in situ. El equipo no se debe someter a estas pruebas si ha estado almacenado durante un tiempo prolongado o si ha acumulado una gran cantidad de polvo, humedad u otros contaminantes, sin antes volverlo a poner en buen estado.

Controladores SIMOVAC no resistentes al arco y SIMOVAC-AR resistentes al arco

⚠ PELIGRO

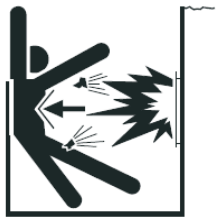
Tensiones peligrosas.

Pueden causar la muerte, lesiones graves o daños materiales.

Desconecte, bloquee y ponga tierra las fuentes de tensión de alimentación y control antes de comenzar el trabajo en este o demás equipo eléctrico.

Toda comprobación preliminar descrita en este manual de instrucciones se hará antes de energizar el equipo. Este equipo se energizará únicamente por personal calificado.

Controladores SIMOVAC-AR resistentes al arco



⚠ PELIGRO

Peligro de arco eléctrico y explosión.

Pueden causar la muerte, lesiones graves o daños materiales.

No hay equipo que elimine totalmente el riesgo de arco eléctrico.

El equipo SIMOVAC-AR no es resistente al arco a menos que se cumplan las siguientes condiciones:

1. Todos los dispositivos de alivio de presión se pueden operar según diseño.
2. La energía disponible por la falla de arco en el sistema no excede la intensidad de cortocircuito nominal interna, ni la duración nominal de arco del equipo.
3. No hay obstáculos alrededor del equipo que pudieran dirigir los productos de escape del arco a un área que se pretende proteger.
4. El equipo fue instalado conforme a las informaciones de los manuales de instrucciones y las ilustraciones.

Energización (por puesta en servicio) del equipo

Para minimizar el riesgo de lesión, de daños o ambos, no debiera haber carga en el controlador cuando se energice inicialmente. Esto se consigue desconectando todas las cargas posteriores, como son las del equipo de distribución y demás dispositivos remotos para el controlador.

El equipo debiera energizarse secuencialmente comenzando por el extremo de la fuente y avanzando hacia el de la carga. Es decir, energizar la alimentación al controlador o grupo de ellos, cerrar luego el interruptor de carga de la sección de acometida o del circuito (si hubiera) y cerrar luego el seccionador del arrancador.

Una vez cerrados todos los seccionadores, las cargas tales como motores deben conectarse para que el sistema opere como se pretende al energizar el contactor apropiado.

Un procedimiento recomendado para poner en servicio el equipo por primera vez es el siguiente:

1. Comprobar que todos los controladores estén ABIERTOS y que todos los circuitos de control estén energizados.
2. Conectar la fuente de alimentación primaria al equipo.
3. Comprobar todos los instrumentos, relés, contadores, etc., durante ese tiempo.
4. Cerrar el seccionador encima de un controlador.
5. Conectar la carga más pequeña de motor posible sobre un arrancador y observar los instrumentos.

Nota: Deje que pasen algunos minutos antes de conectar carga adicional.

6. Conecte gradualmente más cargas al equipo mientras observa los instrumentos hasta que estén conectadas todas.
7. Mire si hay indicios de sobrecalentamiento en los circuitos primario y secundario y un funcionamiento satisfactorio de todos los instrumentos durante la primera semana de funcionamiento.

Funcionamiento

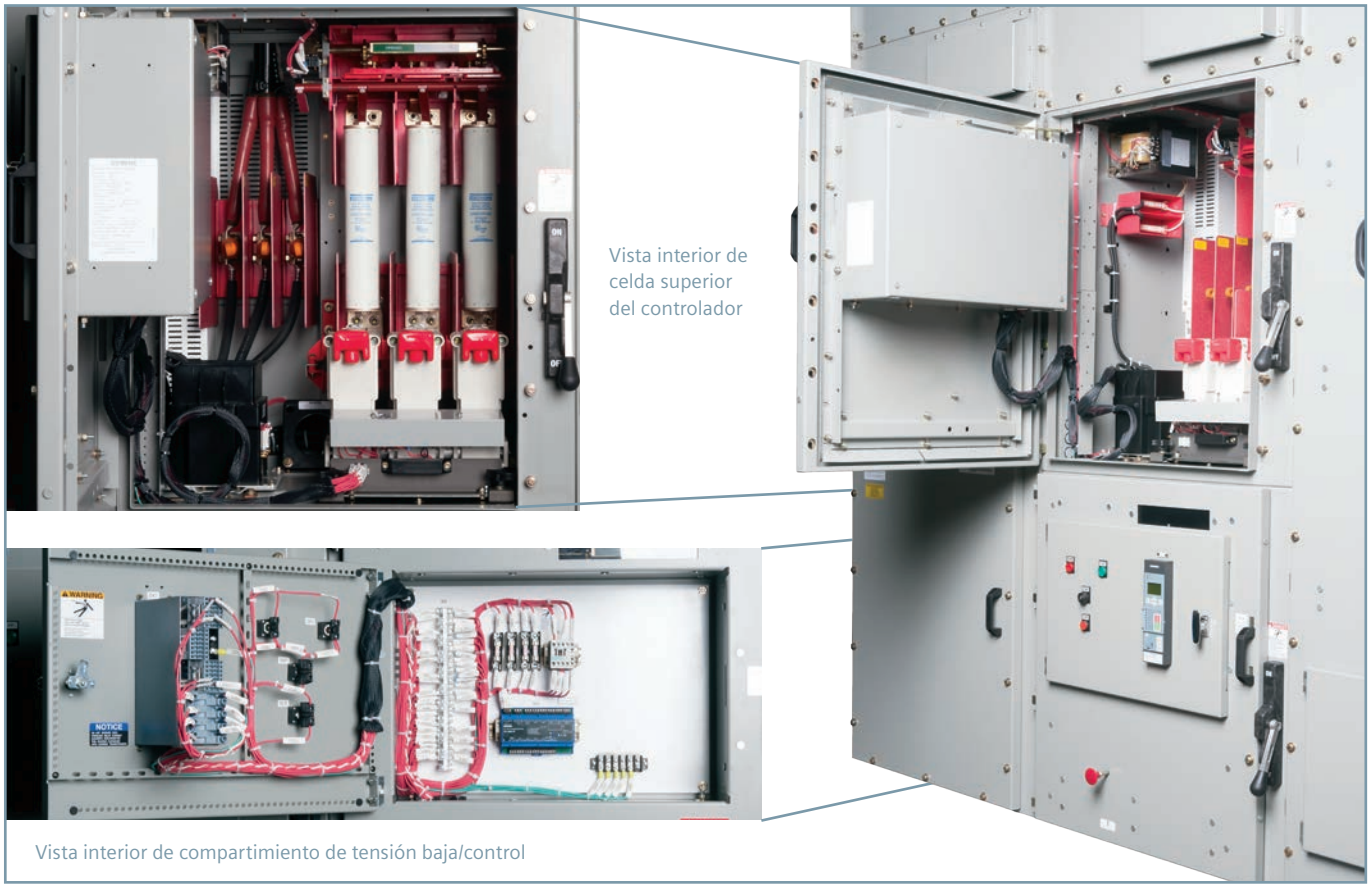
Descripción

El controlador SIMOVAC de Siemens es un sistema integrado de un seccionador , un contactor de vacío, fusibles limitadores de corriente y demás componentes dispuestos para un acceso conveniente en una celda común consistente en una o más secciones adosadas como se ve en las figuras 1 y 2 de la pág. 7. Las secciones verticales pueden disponerse cumpliendo especificaciones propias del cliente y configurarse para aceptar hasta dos arrancadores. Los compartimientos modulares de la sección pueden tener arrancadores, dispositivos de tensión baja / control o espacio para futuros arrancadores, como muestran las figuras 4 y 5 de la pág. 9.

Generalmente cada arrancador está dividido en compartimientos de tensión media y baja / control, cada uno con su propia puerta, como se ve en la figura 30.

- El compartimiento de tensión baja/control está aislado del de tensión media de la sección con barreras metálicas puestas a tierra dejando amplio espacio para relés, regletas de bornes y demás elementos decircuitos de control.
- El compartimiento de tensión media contiene el contactor de vacío, fusibles primarios, transformador(es) de corriente y tensión (opcionales), un transformador de alimentación de control (si procede), un seccionador sin carga y conexiones de carga, dejando espacio para dispositivos de protección contra sobretensión tales como limitadores de sobretensión.

Figura 30: Típico controlador de 400 A



Para la seguridad del personal, la puerta del compartimiento de tensión media está enclavada mecánicamente dejando dentro los elementos críticos del circuito. Para y abrir la puerta del compartimiento de tensión media hay que desenergizar el contactor y el seccionador estará en posición DES. En posición DES, los terminales del lado de carga del seccionador están conectados a tierra. Solo entonces se puede desatrancar y abir la puerta subiendo el picaporte. Para energizar el contactor o poner el conmutador en posición CON, la puerta de media tensión deberá estar asimismo cerrada y trabada. La puerta del compartimiento de tensión baja/control se puede abrir o cerrar sin desconectar la alimentación moviendo simplemente la maneta, aunque con precaución.

Además de estos compartimientos, cada sección (que no sea única) tiene un compartimiento principal de barras para albergar la barra horizontal que se extiende a lo largo de todo el controlador. Este compartimiento se encuentra en la parte superior de la sección y permite fácil acceso a la barra horizontal para distribuir la corriente eléctrica dentro del controlador.

Cada sección vertical con sitios para contactores se alimenta por un sistema de barras verticales conectado a la horizontal. El sistema de barras verticales a su vez suministra alimentación a través del conjunto de cuchillas encima del seccionador. El sistema de barras horizontales y verticales está aislado del frente por barreras.

En controladores de sección única, por no haber barra horizontal principal, las conexiones entrantes pueden estar en tal área en lo alto de la sección.

Además, el SIMOVAC-AR está clasificado como resistente al arco, tal como se define en ANSI/IEEE C37.20.7, con añadiduras al diseño básico calificadas mediante pruebas para una accesibilidad de tipo 2B. La resistencia al arco aumenta la seguridad del personal cercano al equipo funcionando en condiciones de servicio normales en caso de anomalía interna de arco.

La celda resiste las presiones y temperaturas elevadas de una anomalía interna de arco y dirige los gases calientes y partículas ardientes a la cámara de alivio de presión (CAP) superpuesta. Estos productos de arcos se ventilan entonces al exterior por la cámara de escape.

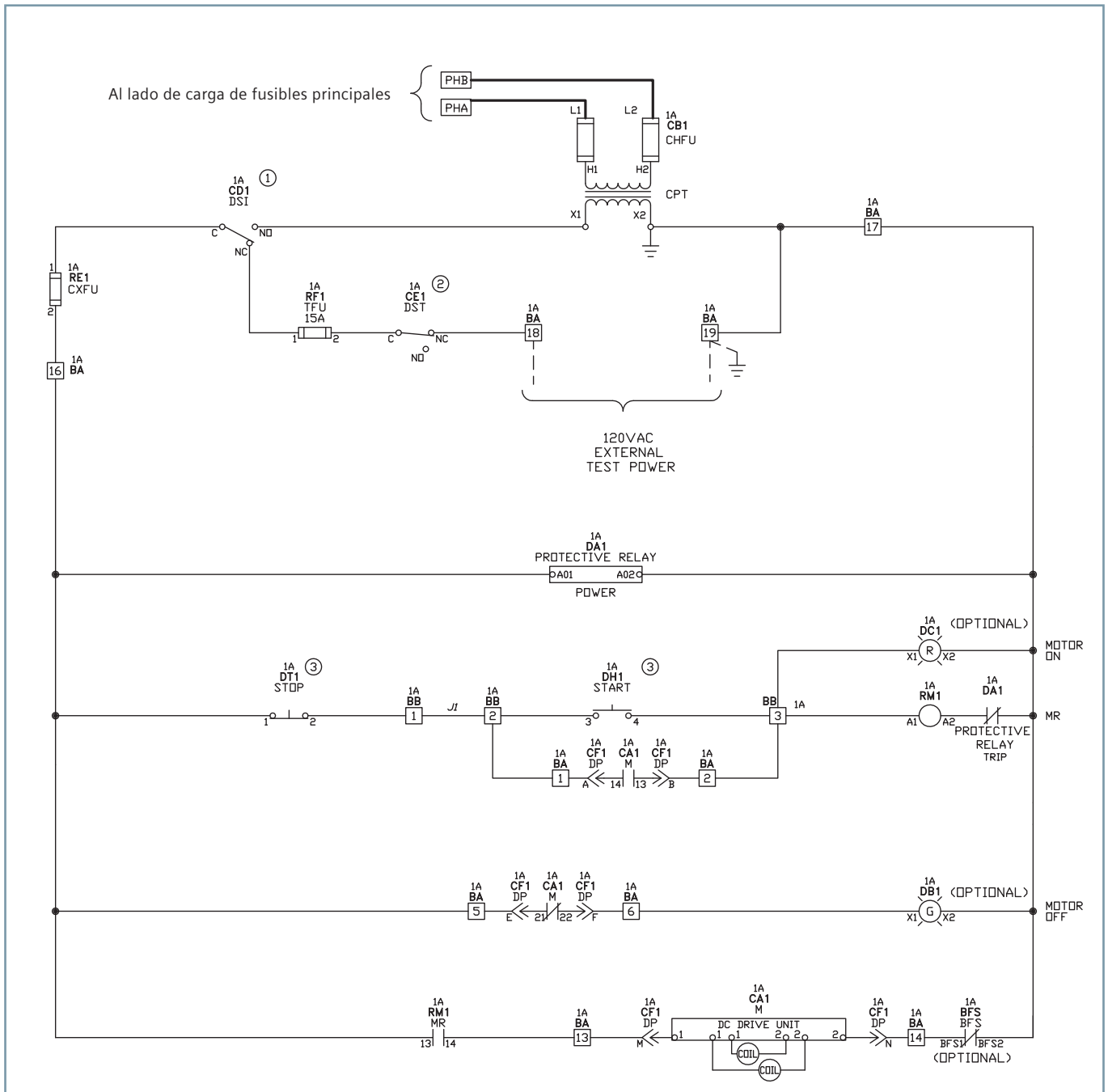
Habiendo una sección de transición por el acoplamiento de controladores SIMOVAC-AR con la celda de media tensión GM-SG-AR de Siemens, los gases calientes y partículas ardientes se expulsan directamente al canal de descarga de presión común de los controladores SIMOVAC-AR y la celda GM-SG-AR, antes de ventilarse al exterior por la cámara de escape común.

Nota: Las celdas usadas para acoplar controladores SIMOVAC-AR con otro equipo (por ejemplo secciones de transición, gargantas de transformador, conductos de barra, etc.) así como secciones verticales especializadas dentro de la línea del equipo de SIMOVAC-AR no calificadas para resistencia frente al arco eléctrico interno, no se consideran resistentes al arco.

Diagramas esquemáticos del controlador

Los siguientes son diagramas esquemáticos de control típicos de los dos tipos básicos de controladores SIMOVAC (mantenidos cerrados magnéticamente o por cerrojo mecánico).

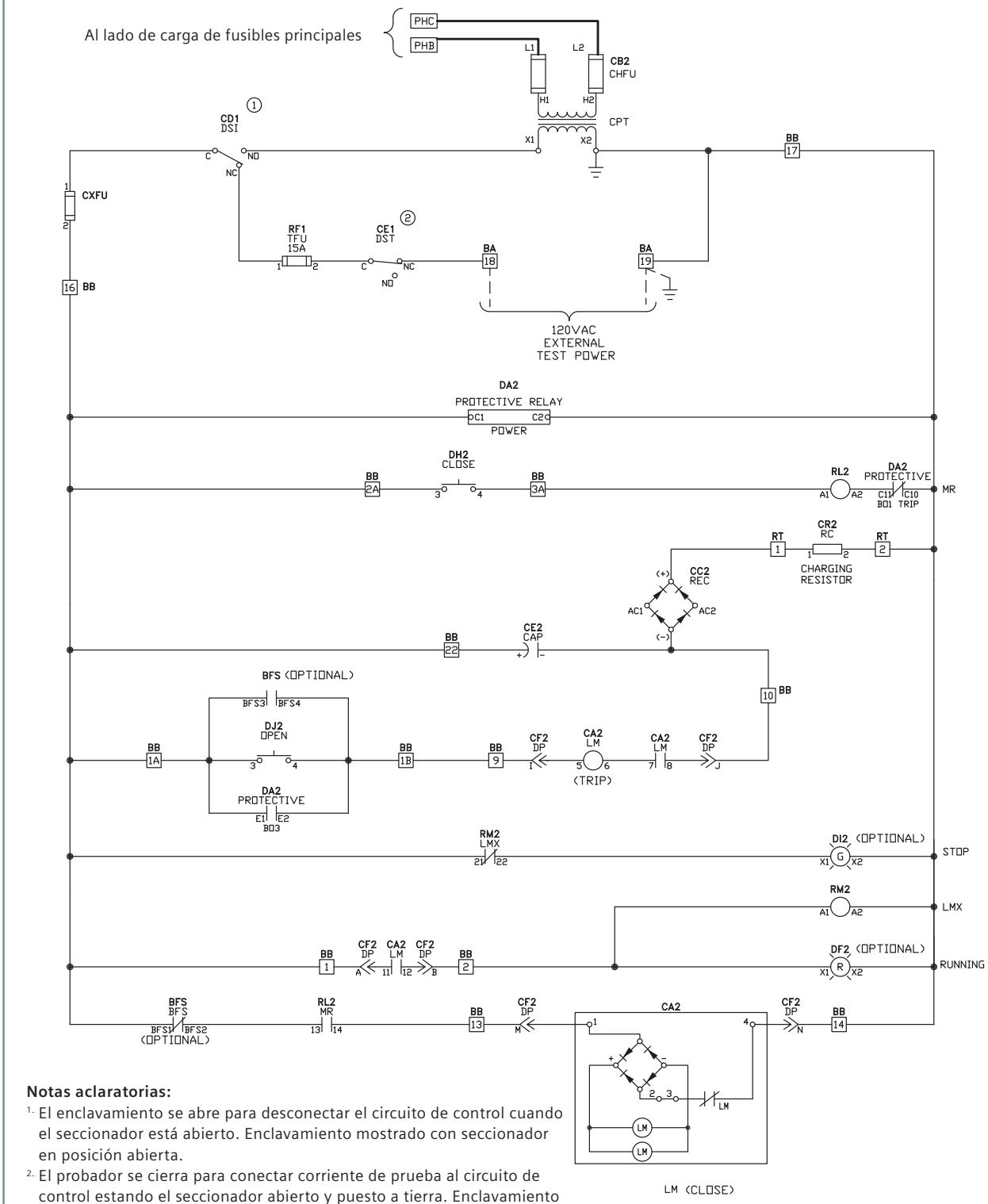
Figura 31: Esquema de arrancador FVNR (de cierre magnético)



Notas aclaratorias:

1. El enclavamiento se abre para desconectar el circuito de control cuando el seccionador está abierto. Enclavamiento mostrado con seccionador en posición abierta.
2. El probador se cierra para conectar corriente de prueba al circuito de control estando el seccionador abierto y puesto a tierra. Enclavamiento mostrado con seccionador en posición abierta y puesto a tierra.
3. De usarse una estación de pulsador remoto, conecte 'START' entre terminales 2 y 3. Retire el puente J1 de los terminales 1 y 2, y conecte 'STOP' entre los terminales 1 y 2.

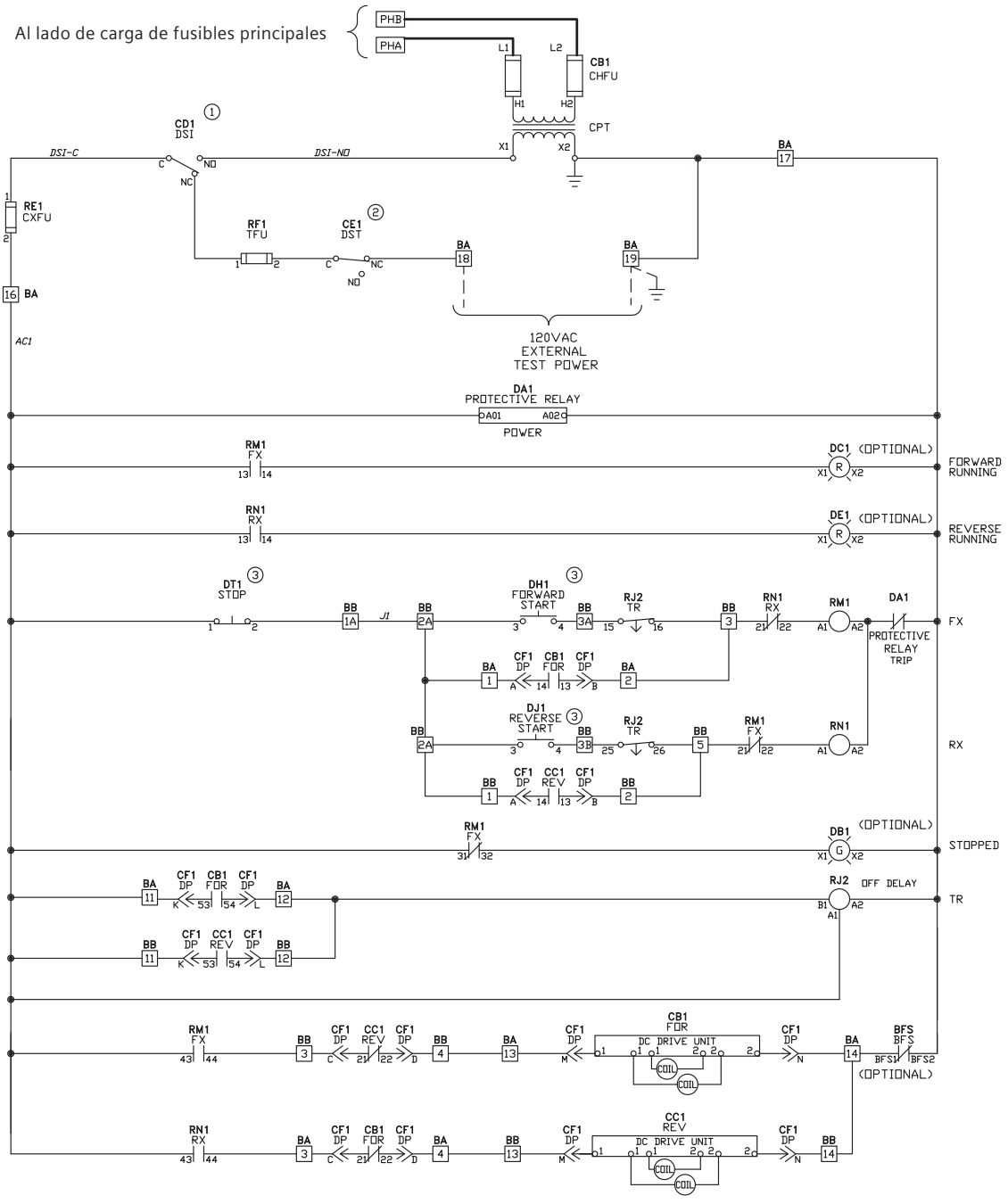
Figura 32: Esquema de controlador sin motor con contactor enclavado y opciones de disparo por fusible o capacitor



Notas aclaratorias:

1. El enclavamiento se abre para desconectar el circuito de control cuando el seccionador está abierto. Enclavamiento mostrado con seccionador en posición abierta.
2. El probador se cierra para conectar corriente de prueba al circuito de control estando el seccionador abierto y puesto a tierra. Enclavamiento mostrado con seccionador en posición abierta y puesto a tierra.
3. De usarse una estación de pulsador remoto, conecte 'CLOSE' entre los terminales 2A y 3A y conecte 'OPEN' entre los terminales 1A y 1B.

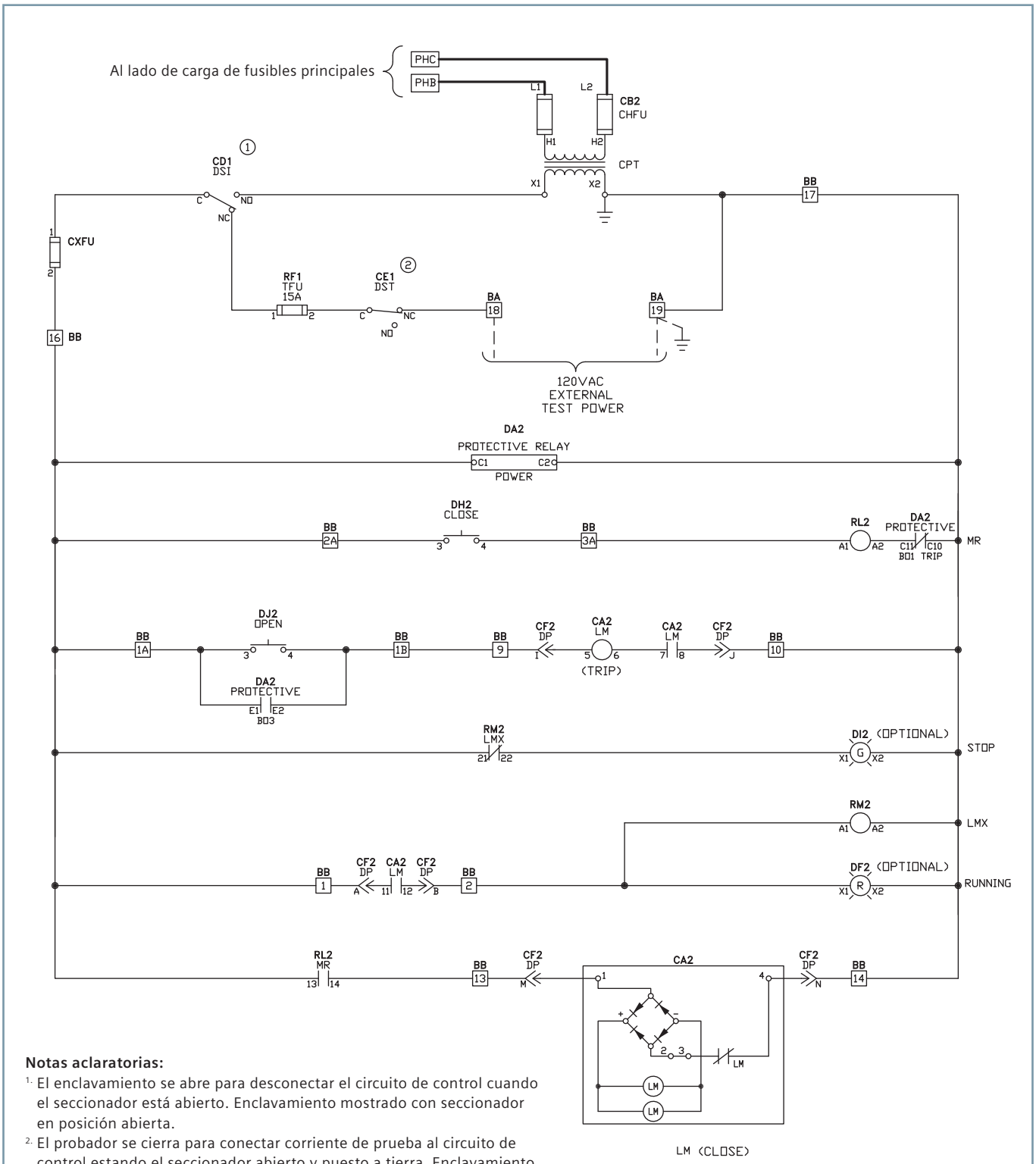
Figura 33: Esquema de arrancador reversible FVNR (de cierre magnético)



Notas aclaratorias:

1. El enclavamiento se abre para desconectar el circuito de control cuando el seccionador está abierto. Enclavamiento mostrado con seccionador en posición abierta.
2. El probador se cierra para conectar corriente de prueba al circuito de control estando el seccionador abierto y puesto a tierra. Enclavamiento mostrado con seccionador en posición abierta y puesto a tierra.
3. De usarse una estación de pulsador remoto, conecte 'FORWARD START' entre los terminales 2A y 3A, y 'REVERSE START' entre los terminales 2A y 5. Retire el puente J1 de los terminales 1A and 2A, y conecte 'STOP' entre los terminales 1A and 2A.

Figura 34: Esquema típico de controlador sin motor con contactor enclavado y opción de disparo eléctrico



Notas aclaratorias:

1. El enclavamiento se abre para desconectar el circuito de control cuando el seccionador está abierto. Enclavamiento mostrado con seccionador en posición abierta.
2. El probador se cierra para conectar corriente de prueba al circuito de control estando el seccionador abierto y puesto a tierra. Enclavamiento mostrado con seccionador en posición abierta y puesto a tierra.
3. De usarse una estación de pulsador remoto, conecte 'CLOSE' entre los terminales 2A y 3A y conecte 'OPEN' entre los terminales 1A y 1B.

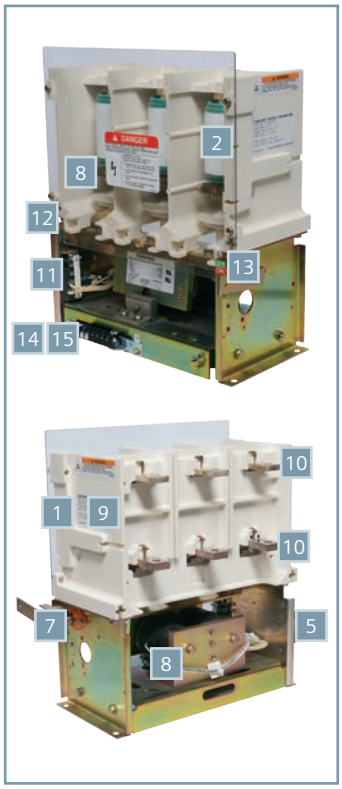


Figura 35: Tipo 12SVC800 (contactor de 720 A)

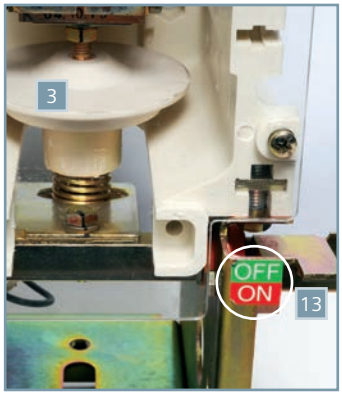


Figura 36: Indicador de posición ON/OFF del tipo 12SVC800 (contactor de 720 A)

Contactores de vacío

Los controladores SIMOVAC usan contactores de vacío del tipo Siemens 12SVC400 y 12SVC800. Los contactores de vacío tienen la ventaja de su larga duración mecánica y eléctrica con poco mantenimiento y son esencialmente inmunes a entornos atmosféricos adversos. Valen para cargas de todo tipo incluyendo motores trifásicos, transformadores y condensadores. Estos contactores se pueden usar con fusibles de potencia de 5 kV o 7.2 kV (como convenga) clasificados 2R por 57X. Los contactores del tipo 12SVC800 con fusibles de barril simple, doble o triple deben estar en controladores de una altura mientras que los contactores del tipo 12SVC400 con fusibles de barril simple o doble pueden estar en controladores dos alturas. Como la interrupción se efectúa completamente dentro de los interruptores de vacío, no se requieren elementos como barreras contra arcos, bobinas de soplado o placas de polos con tales interruptores. A veces hay supresores (limitadores) de sobretensión dispuestos en los bornes de carga del controlador para limitar los voltajes transitorios causados por múltiples reencendidos que pueden ocurrir usando interruptores de vacío en determinadas condiciones del sistema.

Contactores de vacío del tipo 12SVC800 (720 A)

La figura 35 presenta el contactor 12SVC800. Este contactor tiene la ventaja de su larga duración mecánica y eléctrica con poco mantenimiento.

La armadura del contactor, que contiene el accionamiento principal de bobina, está instalada bajo los interruptores de vacío en el marco base del contactor. El contactor tiene 3 polos principales, cada uno consistente en un interruptor de vacío sellado que está montado en una moldura de apoyo aislante con resistencia a la corriente superficial. Los contactos de potencia estacionarios y móviles situados dentro del interruptor de vacío usan materiales de contacto de sobretensión baja con bajos niveles de corte de corriente que reducen la sobretensión de conmutación. Un fuelle de acero inoxidable por cada contacto móvil asegura un sellado completo y mantiene la integridad del vacío.

Los componetes principales del contactor 12SVC800 son:

1. Marco de apoyo aislante moldeado
2. Interruptores de vacío
3. Brida aislante
4. Armadura (no mostrada)
5. Conmutador auxiliar
6. Resistor de freno (no mostrado)
7. Eje giratorio
8. Bobina de cierre (dentro de la base de montaje)
9. Indicador de desgaste de contacto (lugar de almacenamiento)
10. Terminales de línea y carga
11. Base de montaje
12. Enclavamiento mecánico (si hay, no mostrado)
13. Indicator CON/DESC
14. Conexión a tierra
15. Regleta de bornes de circuito de control/ accionamiento

Los contactores del tipo 12SVC800 usados en controladores SIMOVAC solo están montados fijos; no se dispone de opción extraíble. El contactor está diseñado para para montarlo en una superficie plana horizontal.

El contactor 12SVC800 está equipado con un indicator CON/DESC situado en la parte delantera derecha del contactor. La posición de los contactos principales del contactor la indica un indicador en ON (en rojo) o en OFF (en verde) como se ve en la figura 36.

El contactor está puesto a tierra de conformidad con UL 347. El terminal a tierra del contactor está a la derecha de la parte delantera del contactor como se ve en la figura 36.

Si la puesta a tierra se retira para recambio o reparación del contactor, hay que restablecer la conexión a tierra antes de aplicar potencia al contactor.

Si se retiran las conexiones de alimentación de control, se deben restablecer antes de aplicar potencia al contactor. El cableado del circuito de control está conectado al contactor en el accionamiento situado en el marco inferior delantero del contactor. No debe haber tensión de alimentación de CA ni CC conectada al accionamiento. El circuito de disparo enclavado opcional usa CC por norma. Si se opera un contactor enclavado con CA, se recomienda usar un dispositivo de disparo con condensador.

Contactores de vacío del tipo 12SVC400 (400 A)

La figura 37 muestra el contactor 12SVC400. Es de diseño modular con cajas moldeadas de polos muy robustas, todas ellas en una base común para mayor facilidad de manejo.

Los componetes principales son:

1. Conjunto de polos o fases
   - A. Apoyo aislante moldeado
   - B. Interruptor de vacío (no mostrado)
2. Módulo de control
   - A. Armadura
   - B. Conmutador auxiliar
   - C. Bobina de cierre (no mostrada)
   - D. Indicador de desgaste de contacto / indicador ON/OFF
3. Base de montaje
   - A. Eje giratorio
   - B. Base de montaje
   - C. Enclavamiento mecánico (si ha lugar) (no mostrado)
4. Terminales de línea y carga

El conjunto de polos o fases contiene el interruptor de vacío, la barra de compresión y los muelles de apertura y desplazamiento. El conjunto viene montado de fábrica y no requiere ajuste ni reajuste. Si hubiera que recambiar el interruptor de vacío, se utiliza un conjunto de fases de fábrica de recambio que simplemente se desatornilla y sustituye en el conjunto total.

El módulo de control es un conjunto extraíble que contiene todos los componentes de control, es decir bobinas, rectificador, varistor, circuito economizador, conmutadores auxiliares, placas de terminales y relé auxiliar (con contactos aislados para uso del cliente). El concepto modular permite retirar y recambiar fácilmente el módulo de circuito de control.

La base interconecta con los conjuntos de polos para asegurar una alineación adecuada del contactor y las conexiones estando en funcionamiento. También lleva un asa que permite insertar/retirar el contactor de la celda y ruedas para desplazarlo una vez fuera de la celda. Hay un enchufe cerca del asa para conectar el cordón umbilical del compartimiento del controlador al contactor para aplicar alimentación de control.

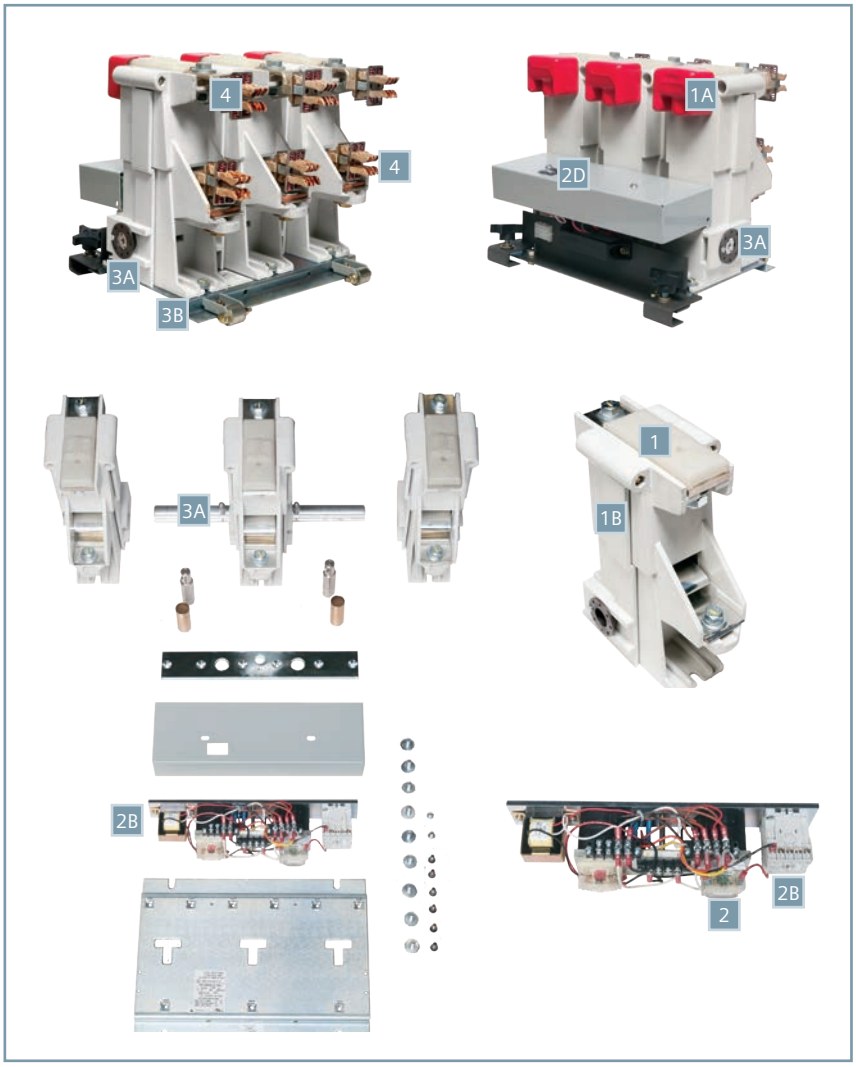


Figura 37: Tipo 12SVC400 (contactor de 400 A)

Los brazos de contactos del tipo de contactores 12SVC400 son barras de cobre plateadas atornilladas a conectores en el compartimiento del controlador.
Los contactores también pueden llevar (en la opción de enchufes extraíbles) dedos deslizantes de desconexión que interconectan con los conectores de la celda para que sea necesario instalar elementos de cierre al instalar el contactor.

El contactor 12SVC400 está equipado con un indicator combinado de desgaste de contacto y de CON/DESC situado en la parte delantera del contactor. La carrera del contactor se indica por una estrecha barra verde en la lente que va creciendo según el contactor se cierra desde OFF hasta su posición totalmente abierta en ON, como se ve en la figura 38.

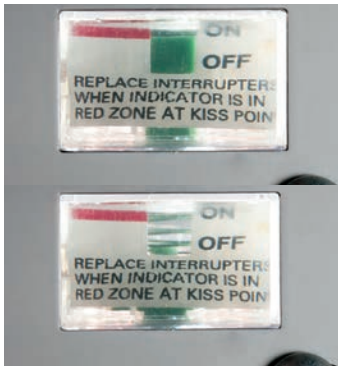


Figura 38: Tipo 12SVC400 (400 A) indicador de posición ON/OFF y desgaste de contactos

⚠ ADVERTENCIA

Carga pesada.

Puede causar la muerte, lesiones graves o daños materiales.

Cumpla todas las indicaciones de manejo de este manual de instrucciones para evitar que el equipo vuelque o se caiga.

Para instalar los contactores 12SVC400 en la celda, abra la puerta del compartimiento de contactores y levante uno, que pesa unas 60 lbs (27 kg), al compartimiento y apoye las ruedas de la base sobre la bandeja del contactor conmo en la figura 39.

Figura 39: Instalación del contactor 12SVC400 (400 A)

Haga rodar el contactor avanzando hasta que la base esté totalmente insertada en la bandeja del contactor pan y haga tope en las ranuras de alineación como en la figura 40. Los brazos de contactos del contactor (en contactores fijos montados fijos) deberán quedar alineados con los agujeros en los conectores del compartimiento. En contactores de enchufe, los dedos de contacto primarios deslizantes estarán completamente acoplados con los connectores del compartimiento.

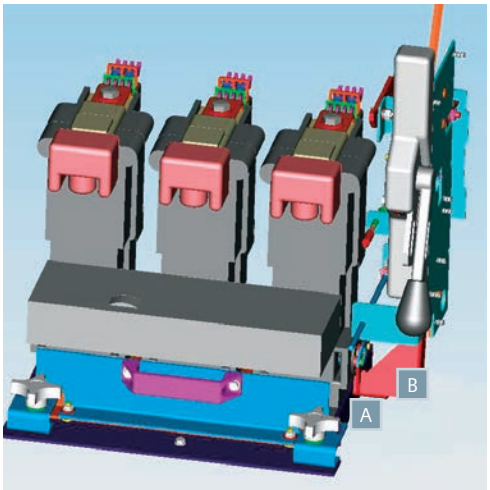
Fije el contactor en el compartimiento apretando los dos pomos de la parte delantera del contactor.

Figura 40: Instalación del contactor 12SVC400 (400 A) totalmente insertado

Para contactores con pernos, instale la tornillería de $^{3}/_{8}$-16 a través de los brazos de contacto en las tuercas cautivas en los conectores del compartimiento como se ve en la figura 41 y atornille a 25-40 lb-ft (34 a 54 N·m).

Figura 41: Instalación del contactor 12SVC400 (400 A) - conexiones de alta tensión para montaje fijo

Verifique que la palanca de unión sobre el contactor esté en frente de la de cierre sobre el cubículo, como se muestra en la figura 42: Instalación de contactor de tipo 12SVC400 (400 A) - verificación de enclavamientos. Así se verifica que los enclavamientos del compartimiento están en posición correcta.



Elemento	Descripción
A	Palanca de unión
B	Palanca del gatillo

Figura 42: Instalación de contactor 12SVC400 (400 A) - verificación de enclavamientos

Finalmente conecte el cordón umbilical del compartimiento al enchufe de la parte delantera del contactor (como se ve en la figura 43) para aplicar alimentación de control.

Figura 43: Instalación del contactor 12SVC400 (400 A) - conexión de cordón umbilical del compartimiento

Contactores enclavados mecánicamente (opción)

Hay contactores enclavados mecánicamente disponibles para su uso en controladores SIMOVAC consistentes en un contactor normal del tipo 12SVC400 o 12SVC800, con el añadido de un conjunto de enclavamiento mecánico. El mecanismo de enclavamiento mecánico mantiene la armadura del contactor contra el núcleo magnético tras haberse energizado (cerrado) la bobina del contactor aun habiendo retirado la alimentación de control. Un pulsador mecánico en la puerta del compartimiento de tensión alta, cuando se pulsa manualmente, dispara el contactor al liberar el enclavamiento mecánico.

También se provee el disparo eléctrico usando un solenoide de disparo interno (bobina de disparo). El solenoide de disparo puede tener alimentación de una fuente de CC o de un dispositivo de disparo con condensador conectado a la fuente de alimentación normal de CA. El dispositivo de disparo con condensador provee alimentación de disparo suficiente por unos cinco minutos después de la pérdida de alimentación de control de CA.

⚠ PELIGRO

Tensiones peligrosas.

Pueden causar la muerte, lesiones graves o daños materiales.

No intente abrir la puerta de alta tensión si las hojas del seccionador están en la posición cerrada (CON).

Figura 44: Disposición del seccionador

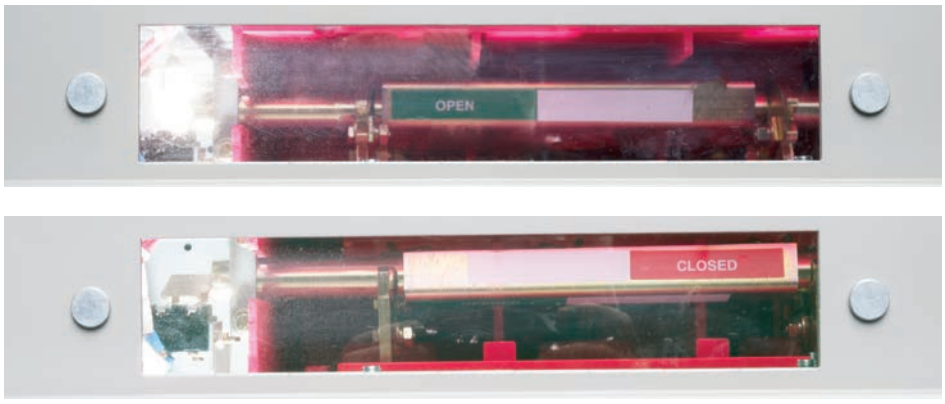
Seccionador

Los controladores SIMOVAC tienen un seccionador sin ruptura de carga, tripolar manual, para el aislamiento manual del circuito de alimentación según las normas y requerimientos NEMA y UL. El seccionador está situado en cada compartimiento del controlador en el lado de la línea de los fusibles de alimentación principal como se ve en la figura 44.

Para cerrar el seccionador, cierre y enclave la puerta de media tensión. Mueva la palanca del seccionador hacia arriba de modo continuado con firmeza y decisión sin vacilación. No se detenga por notar resistencia hasta que la palanca esté del todo en la posición CON. No deje la palanca en una posición intermedia entre CON del todo y DESC del todo. Una ventanilla en la puerta de alta tensión justo encima de la de baja permite ver un indicador sobre el eje principal del seccionador y sus hojas. como se ve en la figura 45. La ventanilla está para verificar la posición del seccioandor sin necesidad de abir las puertas del compartimiento de tensión media o baja.

Verifiquen siempre que las hojas del seccionador estén siempre en la posición abierta (DESC) antes de entrar en el compartimiento de tensión alta.

Figura 45: Ventanilla de posición del seccionador



Palanca actuadora del seccionador y enclavamientos mecánicos

El accionamiento del seccionador se efectúa usando un mecanismo accionado por una palanca montada externa de la celda. La palanca se pueden enclavar en la posición ABIERTA con hasta 3 candados.

Por ser el seccionador del tipo sin ruptura de carga, no está permitido interrumpir cargas ni cerrar en una carga. En el controlador SIMOVAC, la palanca del seccionador está enclavada mecánicamente al contactor de vacío de modo que este deberá estar abierto antes de poder mover la palanca de la posición ABIERTA a la CERRADA o al contrario. En la posicion ABIERTA, el lado de carga del seccionador está puesto a tierra.

Enclavamiento de puertas de compartimientos de medio voltaje

La palanca del seccionador está enclavada con la puerta del compartimiento de tensión media sin que se pueda mover a la posición CERRADA (CON) estando la puerta abierta, que solo se abrirá estando la palanca en la posición ABIERTA (DESC).

El enclavamiento solo se puede neutralizar por personal autorizado. No intente neutralizar el enclavamiento a no ser que toda la alimentación esté desconectada, puesta a tierra y bloqueada.

Figura 46: Mecanismo actuador del seccionador

⚠ PELIGRO

Tensiones peligrosas.

Pueden causar la muerte, lesiones graves o daños materiales.

El enclavamiento de la palanaca de la puerta solo se podrá soltar por personal autorizado y calificado en caso de falla del mecanismo de palanca del seccionador y/o del sistema de enclavamiento.

No neutralizar nunca este enclavamiento si las hojas del seccionador están en la posición cerrada (CON) a no ser que toda la alimentación esté desconectada, puesta a tierra y bloqueada.

Figura 47: Neutralización de enclavamientos mecánicos de seccionador / palanca actuadora

Para neutralizar el enclavamiento, primero retire el tornillo $^{3}/_{8}$ con una llave de $^{9}/_{16}$) de la puerta de media tensión situada justo debajo de la maneta del asa de la puerta (ver la figura 47).

Entonces, usando un destornillador $^{1}/_{4}$" para tornillos de cabeza plana y ancha, retire el distanciador ranurado del tirante de enclavamiento visible por el orificio. Una vez retirado el distanciador, se puede levantar el pestillo de la puerta de media tensión para abrirla.

Compartimiento de tensión baja

La figura 30 de la pág. 48 muestra el compartimiento de tensión baja del controlador SIMOVAC. Este compartimiento aloja todos los dispositivos de control secundarios, bloques y dispositivos de terminales y está completamente aislado del compartimiento de tensión media.

El panel frontal sirve para montar relé u otros dispositivos de panel y tiene bisagras para un fácil acceso a las conexiones de la parte trasera de los dispositivos. En versiones resistentes al arco SIMOVAC-AR de los controladores, se puede abrir la puerta al compartimiento de baja tensión para acceder a componentes internos con el equipo en funcionamiento, al cumplir el diseño los requisitos de ANSI/IEEE C37.20.7 (tipo de accesibilidad 2B) con la puerta abierta.

Los paneles interiores para montar dispositivos de control y cableado son de acabado blanco brillante para ver fácilmente el cableado y tienen orificios preestampados para el montaje de dispositivos comunes.

Conmutador auxiliar de enclavamiento de desconectador (ED)

Toda alimentación derivada del secundario del transformador de alimentación de control se lleva de este al panel de control de baja tensión por un microconmutador montado en el lado izquierdo del eje principal del seccionador. Consulte la figura 48.

Este conmutador es el enclavamiento del desconectador (ED). La función de este enclavamiento es desconectar la carga del transformador de alimentación de control (TAC) secundario antes de seccionar las cuchillas de alimentación principal abriendo el seccionador . Moviendo la palanca del seccionador de CON a DESC, el contacto normalmente cerrado del ED se abre y aisla el TAC del circuito del lado de la línea.

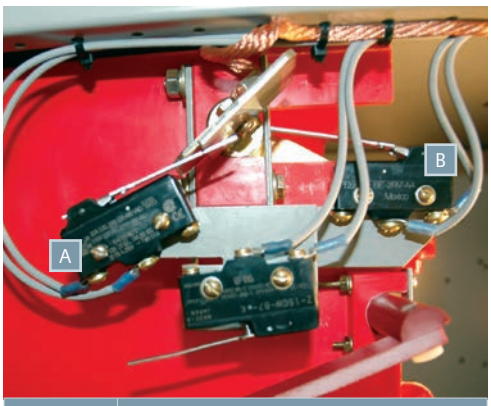
Conmutador auxiliar de probador del desconectador (PD)

La figura 48 muestra el probador del desconectador (PD) que es un microconmutador montado cerca del conmutador ED y se usa para evitar que actúe el contactor por la corriente de prueba estando el seccionador cerrado (en la posición CON). Moviendo la palanca del seccionador de DESC a CON, el contacto normalmente cerrado del PD se abre y aisla la fuente del probador del circuito de control.

Fusibles de potencia (limitadoresde corriente)

Los nominales ANSI R se usan para arranques de motor de controladores de clase E2 hasta 7,2 kV. Las curvas de características de tiempo-corriente y demás información del empleo de fusibles para arranques de motor se proveen en las tablas 6A y 6B de la pág. 61 y las figuras 49 a 60 de las págs. 62 a 73.

Los fusibles nominales ANSI E se utilizan en la mayoría de las demás aplicaciones. El tamaño máximo del fusible debiera determinarse verificando que la curva de tiempos de restablecimiento totales de fusibles no exceda la curva de daños del transformador. La tabla 6B muestra datos técnicos básicos de fusión nominal E, curvas de características de tiempo-corriente. Hay más información sobre empleo de fusibles E en las páginas de internet de sus fabricantes.



Elemento	Descripción
A	Prueba de desconector (PD)
B	Enclavamiento de desconector (ED)

Figura 48: Conmutador auxiliar de enclavamiento de desconectador (ED) y de probador del desconectador (PD) mostrados con seccionador en posición abierta

Tabla 6a: Típicos tamaños de fusibles de protección de motor

Número de catálogo	Designación de corriente	Cantidad de barriles	Máxima resistencia fría (miliohmios)[1]	Corriente continua a 40 °C	Mínima capacidad de interrupción
A051B1DAR0-2R	2R	1	11.2	70	190
A051B1DAR0-3R	3R	1	6.83	100	225
A051B1DAR0-4R	4R	1	4.78	130	330
A051B1DAR0-6R	6R	1	3.20	170	500
A051B1DAR0-9R	9R	1	2.15	200	740
A051B1DAR0-12R	12R	1	1.60	230	955
A051B1DAR0-18R	18R	2	1.092	390	1,440
A051B1DAR0-24R	24R	2	0.811	450	1,910
A051B1DAR0-32R	32R	2	0.554	600	2,500
A051B1DAR0-38R	38R	2	0.462	700	3,100
A051B1DAR0-48X	48X	3	0.372	750	3,600
A051B1DAR0-57X	57X	3	0.314	900	4,500
A072B1DAR0-2R	2R	1	9.59	70	190
A072B1DAR0-3R	3R	1	6.40	100	225
A072B1DAR0-4R	4R	1	4.80	130	330
A072B1DAR0-6R	6R	1	3.02	170	500
A072B1DAR0-9R	9R	1	2.03	200	740
A072B1DAR0-12R	12R	1	1.59	230	955
A072B1DAR0-18R	18R	2	1.011	390	1,440
A072B1DAR0-24R	24R	2	0.763	450	1,910
A072B1DAR0-32R	32R	2	0.576	600	2,500
A072B1DAR0-38R	38R	2	0.534	700	3,100
A072B1DAR0-48X	48X	3	0.366	750	3,600
A072B1DAR0-57X	57X	3	0.357	900	4,500

Tabla 6b: Típicos tamaños de fusibles para protección de aplicación general

Número de catálogo	Amp nominales	Cantidad de barriles	Máxima resistencia fría (miliohmios)[1]
A055B1DAR0-10E	10E	1	86.4
A055B1DAR0-15E	15E	1	36.4
A055B1DAR0-20E	20E	1	25.9
A055B1DAR0-25E	25E	1	18.3
A055B1DAR0-30E	30E	1	15.1
A055B1DAR0-40E	40E	1	13.9
A055B1DAR0-50E	50E	1	9.22
A055B1DAR0-65E	65E	1	6.92
A055B1DAR0-80E	80E	1	5.49
A055B1DAR0-100E	100E	1	3.98
A055B1DAR0-125E	125E	1	3.02
A055B1DAR0-150E	150E	1	2.28
A055B1DAR0-175E	175E	1	2.03
A055B1DAR0-200E	200E	1	1.92
A055B1DAR0-250E	250E	2	1.43
A055B1DAR0-300E	300E	2	1.18
A055B1DAR0-350E	350E	2	1.02
A055B1DAR0-400E	400E	2	0.951
A055B1DAR0-450E	450E	2	0.693
A055B1DAR0-750E	750E	3	0.500
A055B1DAR0-900E	900E	3	0.407
A055B1DAR0-1200E	1,200E	4	0.311

Nota aclaratoria:

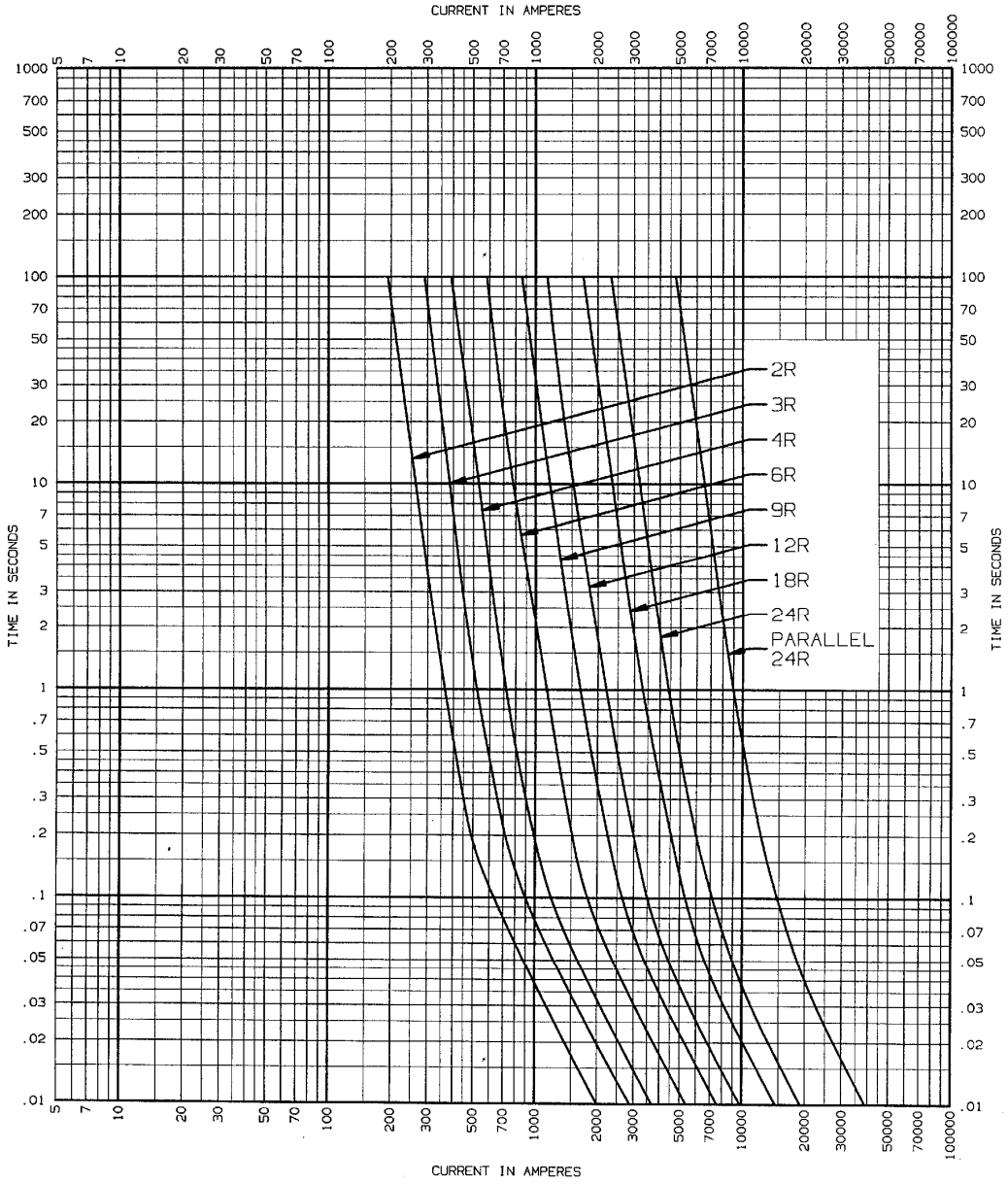
1. Método adecuado de lectura de la resistencia interna de fusible: El fusible deberá estar a temperatura ambiente y habrá que usar un milióhmetro. La corriente de prueba deberá ser aproximadamente un 10% de la corriente continua nominal de fusibles (o valor nominal E para los fusibles E).

Figura 49: Curvas de características de tiempo-corriente (tiempos de restablecimiento totales) de fusibles limitadores de corriente de 2 400 y 4 800 voltios (2R-24R)

Nota: 24R paralelo no aplicable a la serie SIMOVAC.

MEDIUM VOLTAGE "R" RATED
AMP-TRAP FUSE
TOTAL CLEARING TIME CURRENT DATA
2400/4800V (5.5KV MAX)
CAT. NO. A051B1DAR0-(2R-12R)
A051B2DAR0-(18R-24R)
FERRAZ SHAWMUT
NEWBURYPORT, MA 01950

102653



CONTROL NO: 731
FOLDER NO. 5B
REV. A
2/10/05

Figura 50: Curvas de características de tiempo-corriente (tiempos de restablecimiento totales) de fusibles A720R limitadores de corriente de 7 200 voltios (2R-24R)

Nota: Fusibles de 19R y paralelos no aplicables a la serie SIMOVAC.

MEDIUM VOLTAGE AMP-TRAP FUSE

CAT. NO. A051B1DAR0-19R
A051B2DAR0-32R
A051B2DAR0-38R
A051B3DAR0-48X
A051B3DAR0-57X
19R & 38R 5.5KV MAX
48X & 57X 5.2KV MAX

CONTROL NO: 730
FOLDER NO. 5D
REV. E
2/10/05

TOTAL CLEARING TIME-CURRENT CURVE

FERRAZ SHAWMUT
NEWBURYPORT, MA 01950

102656

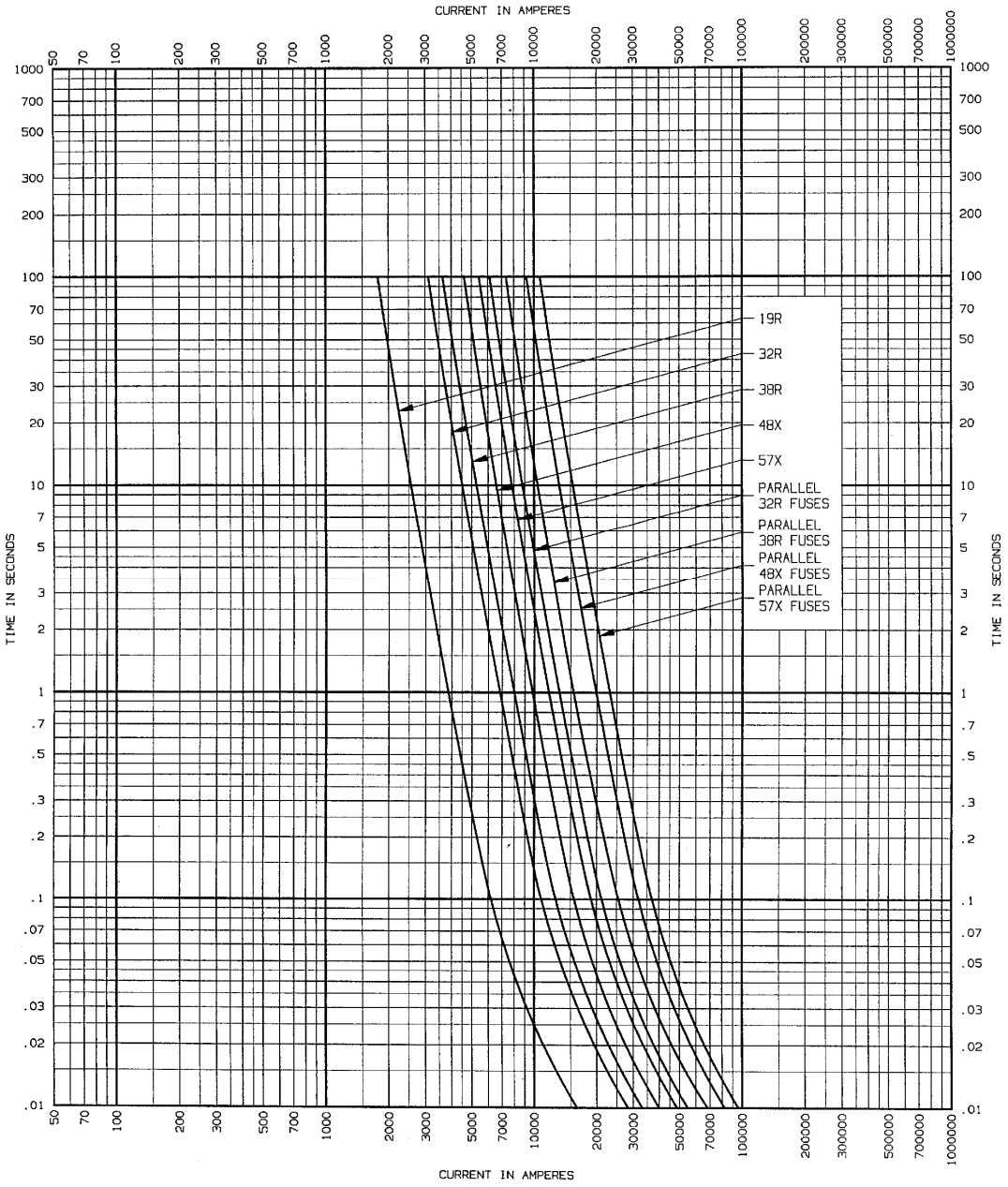


Figura 51: Curvas de características de tiempo-corriente (mínimos tiempos de fusión) de fusibles limitadores de corriente de 2 400 y 4 800 voltios (2R-24R)

Nota: 24R paralelo no aplicable a la serie SIMOVAC.

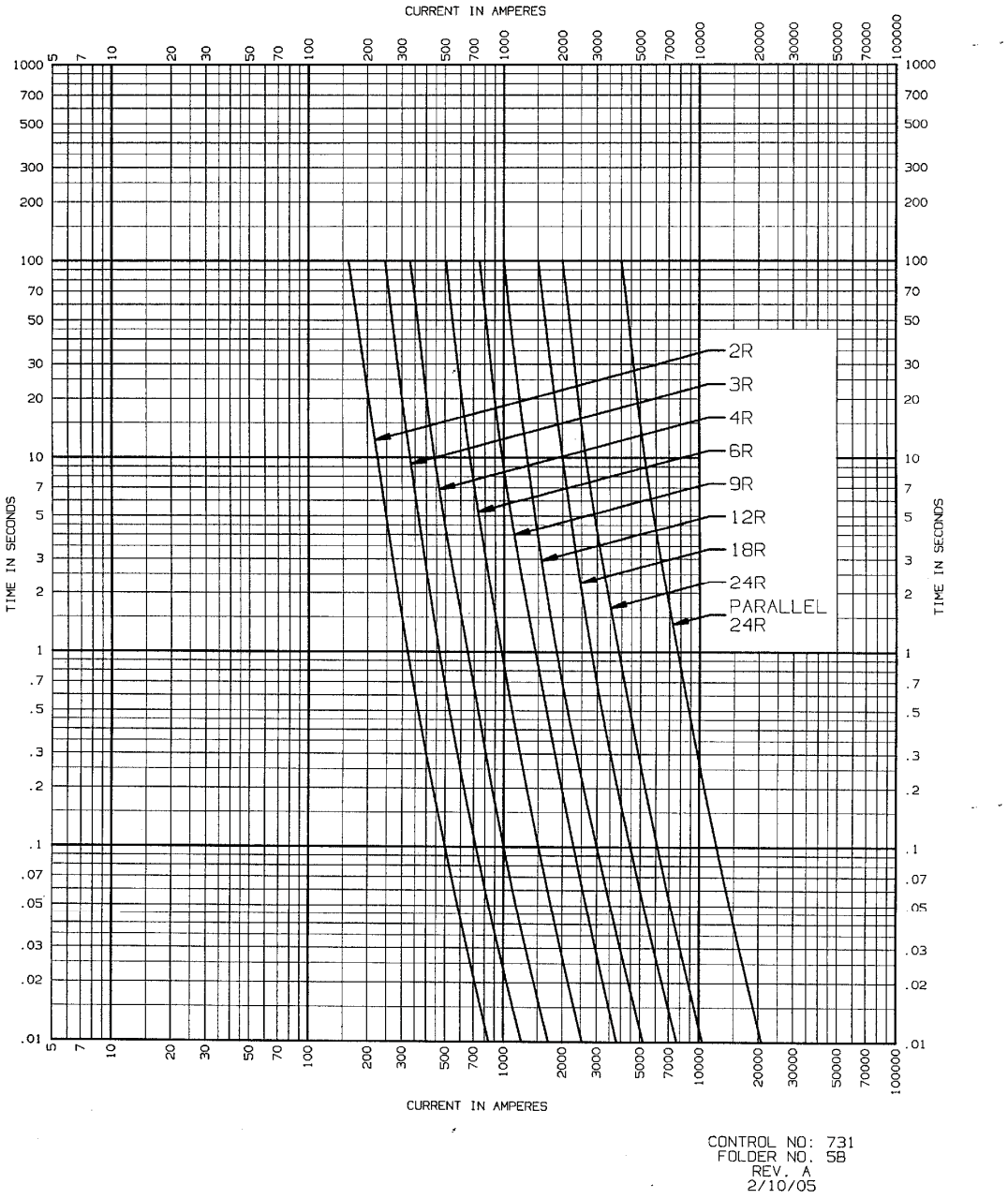


Figura 52: Curvas de características de tiempo-corriente (mínimos tiempos de fusión) de fusibles A720R limitadores de corriente de 7 200 voltios (2R-24R)

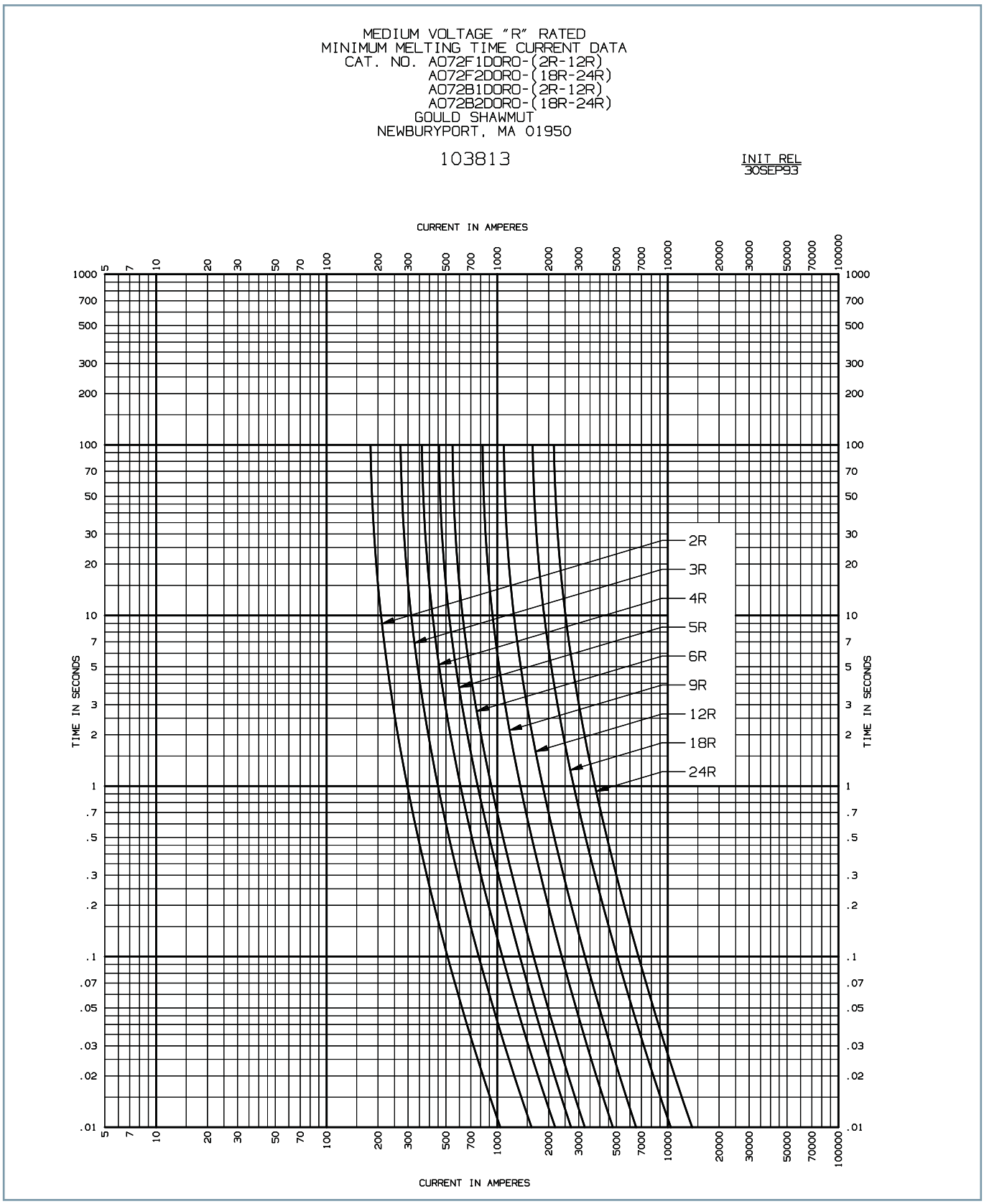


Figura 53: Guía de selección de fusibles de protección de motor de tamaños 2R-24R

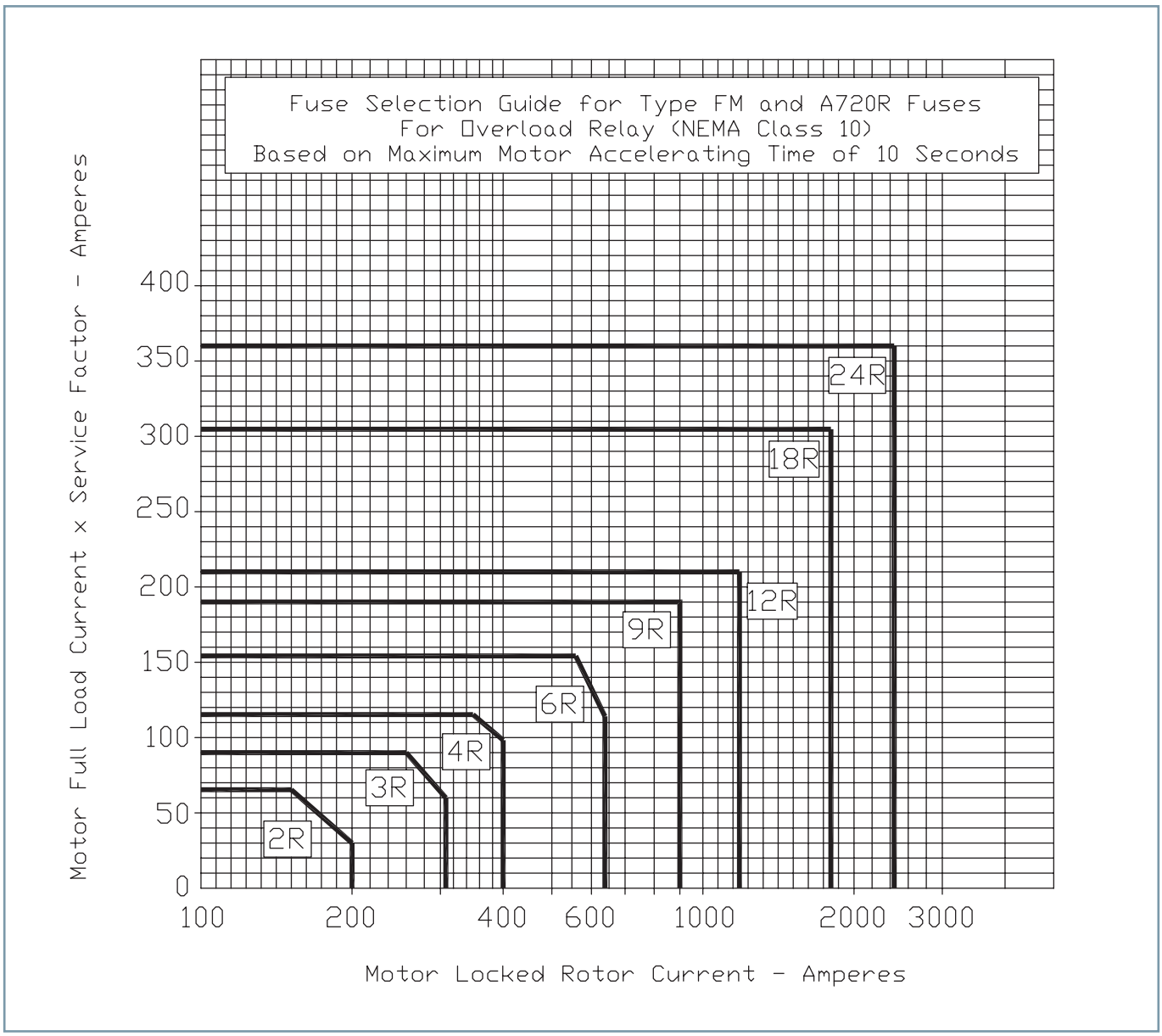


Figura 54: Características de limitación de corriente de tamaños de fusible FMB y A720R

Nota: 24R paralelo no aplicable a la serie SIMOVAC.

MEDIUM VOLTAGE "R" RATED FUSE

CAT. NO. A072F1D0R0-(2R-12R)
A072F2D0R0-(18R-24R)
A072B1DAR0-(2R-12R)
A072B2DAR0-(18R-24R)

2R-24R 7.2KV

PEAK LET THRU CURRENT DATA

FERRAZ SHAWMUT
NEWBURYPORT, MA 01950

103815

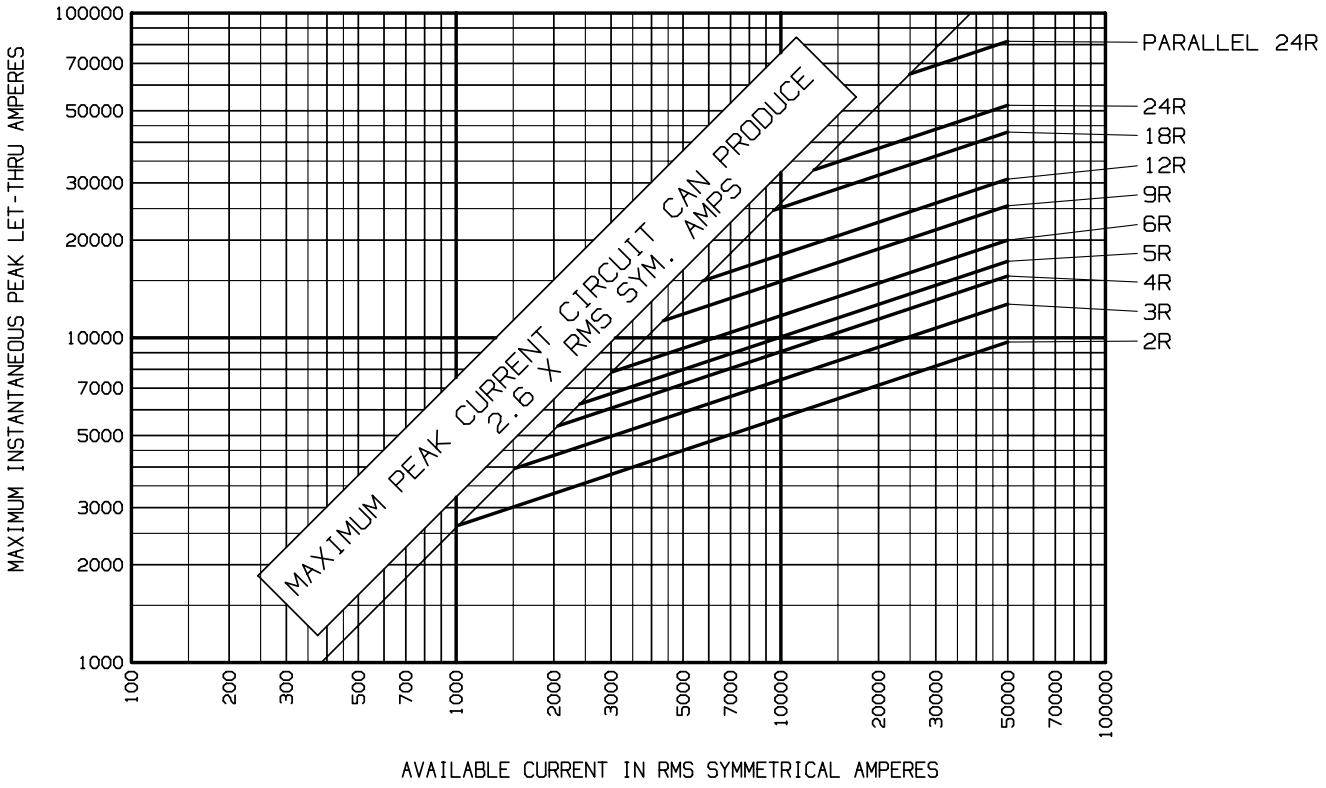


Figura 54: Características de limitación de corriente de tamaños de fusible FMB y A720R (continuación)

Nota: 24R paralelo no aplicable a la serie SIMOVAC.

MEDIUM VOLTAGE "R" RATED FUSE

CAT. NO. A051B1DAR0-(2R-12R)
A051B2DAR0-(18R-24R)

2R-24R 5.5KV

PEAK LET THRU CURRENT DATA

FERRAZ SHAWMUT
NEWBURYPORT, MA 01950

102652

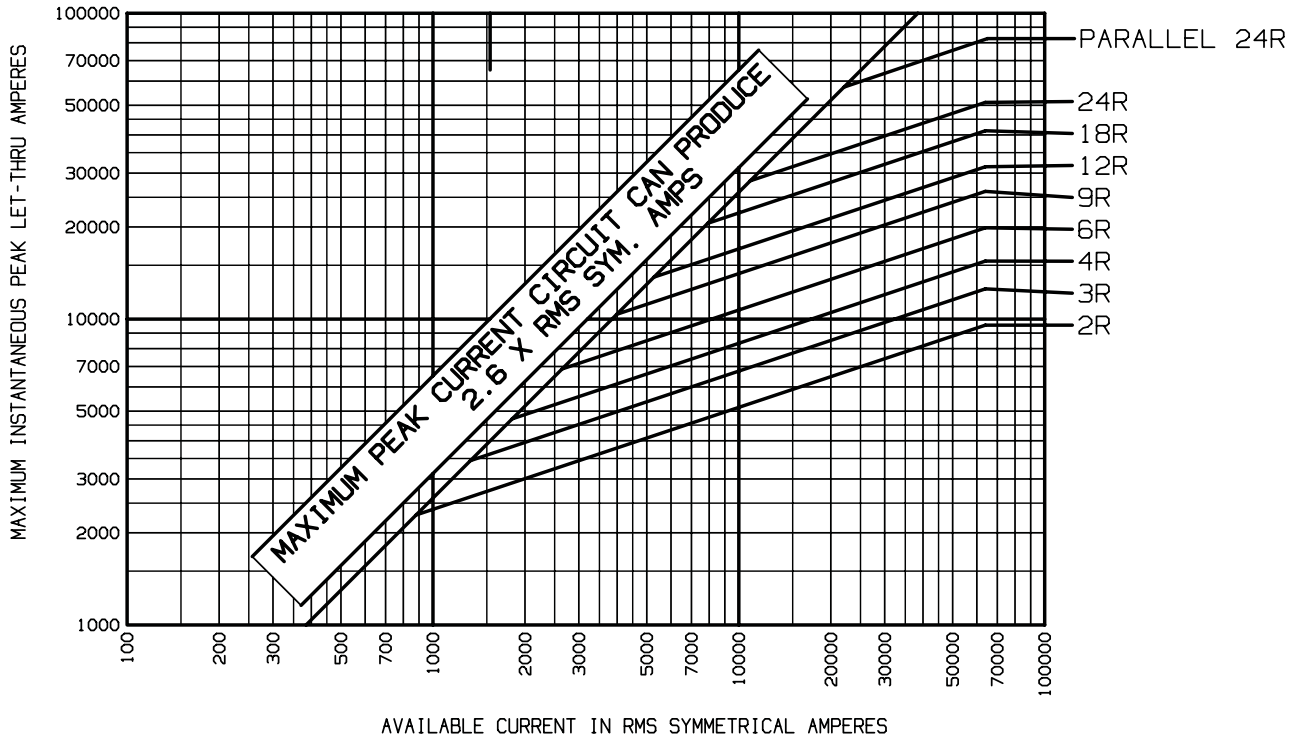
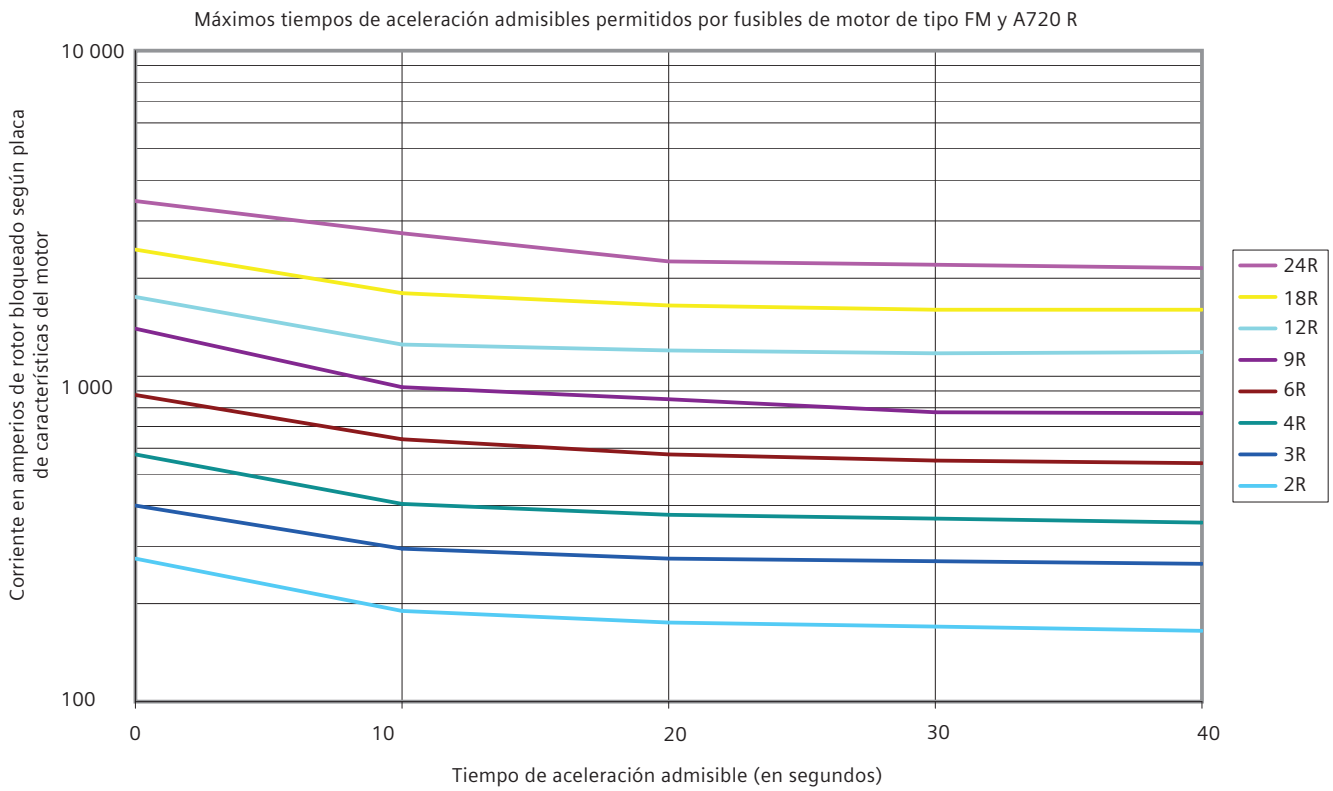


Figura 55: Máximos tiempos de aceleración admisibles de fusibles de tamaño 2R-24R



Los motores con tiempos de aceleración por debajo de la curva de fusibles aplicable tienen permitidos estos dos arranques consecutivos:

A. Un arranque a temperatura ambiente

B. Una parada por inercia

C. Un segundo arranque.

Figura 56: Curvas de características de tiempo-corriente (tiempos de restablecimiento totales) de fusibles de tamaño 32R, 38R, 47X y 57X

Nota: Fusibles de 19R y paralelos no aplicables a la serie SIMOVAC.

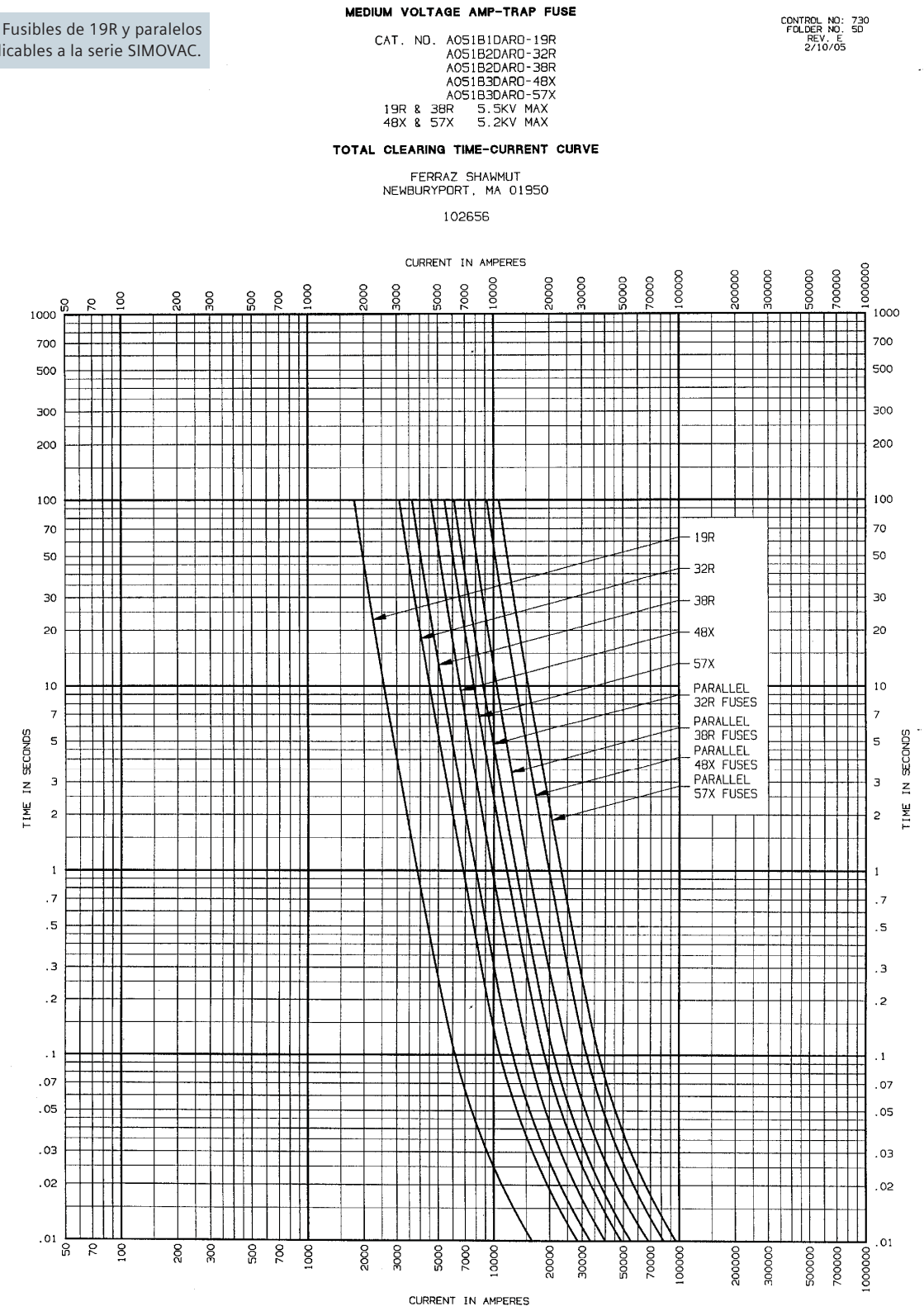


Figura 57: Curvas de características de tiempo-corriente (mínimos tiempos de fusión) de fusibles de tamaño 32R, 38R, 48X y 57X

Nota: Fusibles de 19R y paralelos no aplicables a la serie SIMOVAC.

MEDIUM VOLTAGE AMP-TRAP FUSE

CAT. NO. A051B1DARO-19R
A051B2DARO-32R
A051B2DARO-38R
A051B3DARO-48X
A051B3DARO-57X
19R & 38R 5.5KV MAX
48X & 57X 5.2KV MAX

CONTROL NO: 730
FOLDER NO: SD
REV. E
2/10/05

MINIMUM MELTING TIME-CURRENT CURVE

FERRAZ SHAWMUT
NEWBURYPORT, MA 01950

102657

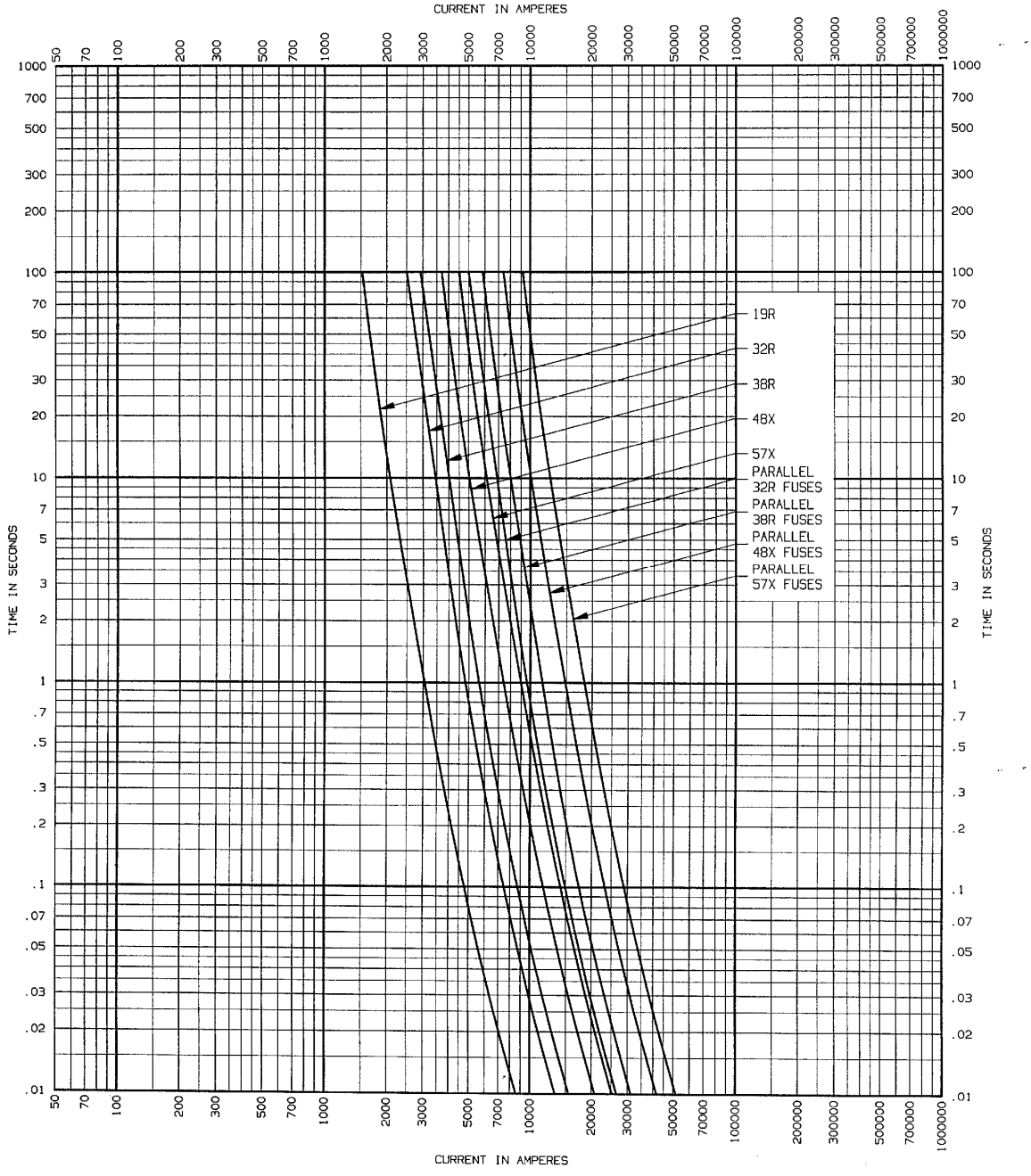


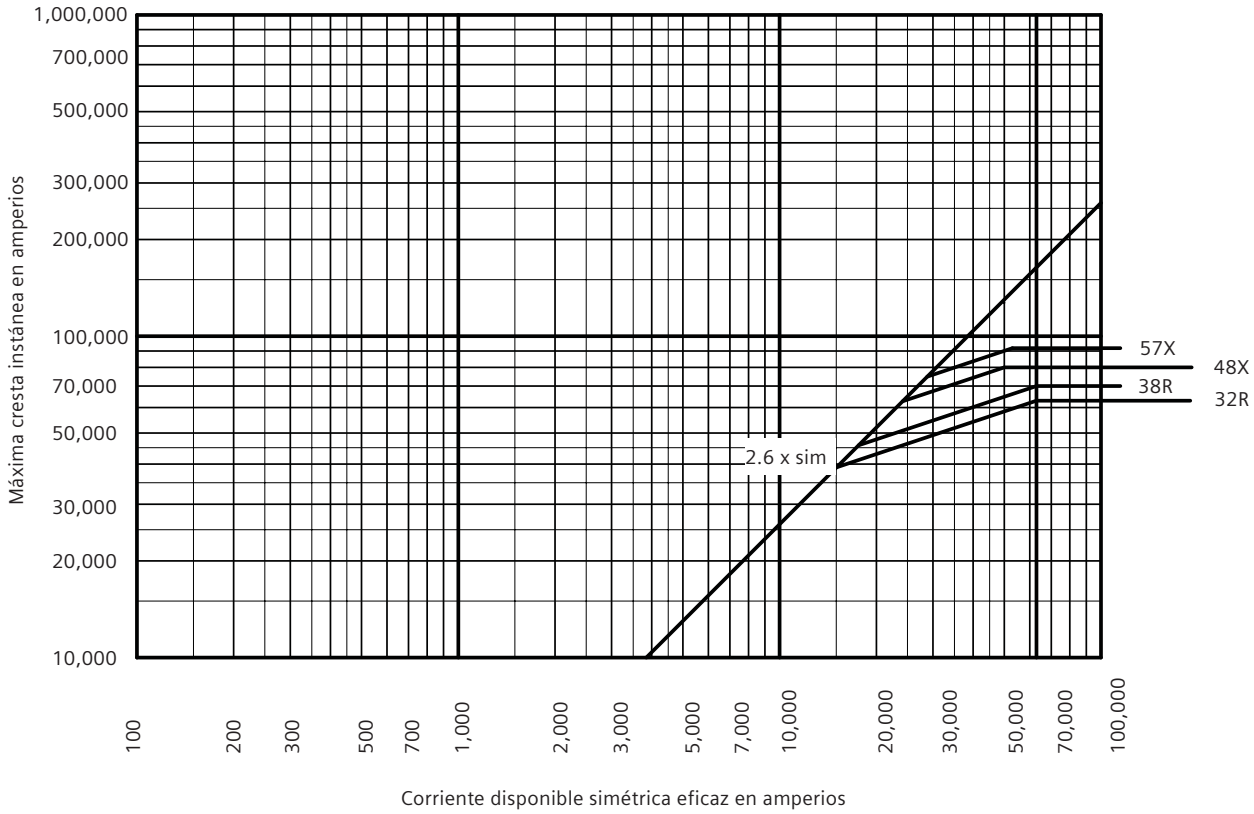
Figura 58: Curvas de características de limitación de corriente de fusibles de tamaño 32R, 38R, 47X y 57X

Fusibles de media tensión AMP-TRAP

Números de catálogo A051B2DAR0-32R, A051B2DAR0-38R, A051B3DAR0-48X, A051B3DAR0-57X
32R-38R 5.5 kV máximo; 48X y 57X 5.2 kV máximo
datos de cresta

Ferraz Shawmut Newburyport, MA 01950

102655



Control No. 569
Rev. D
5-17-04

Figura 59: Guía de selección de fusibles de protección de motor de tamaños 32R, 38R, 48X y 57X

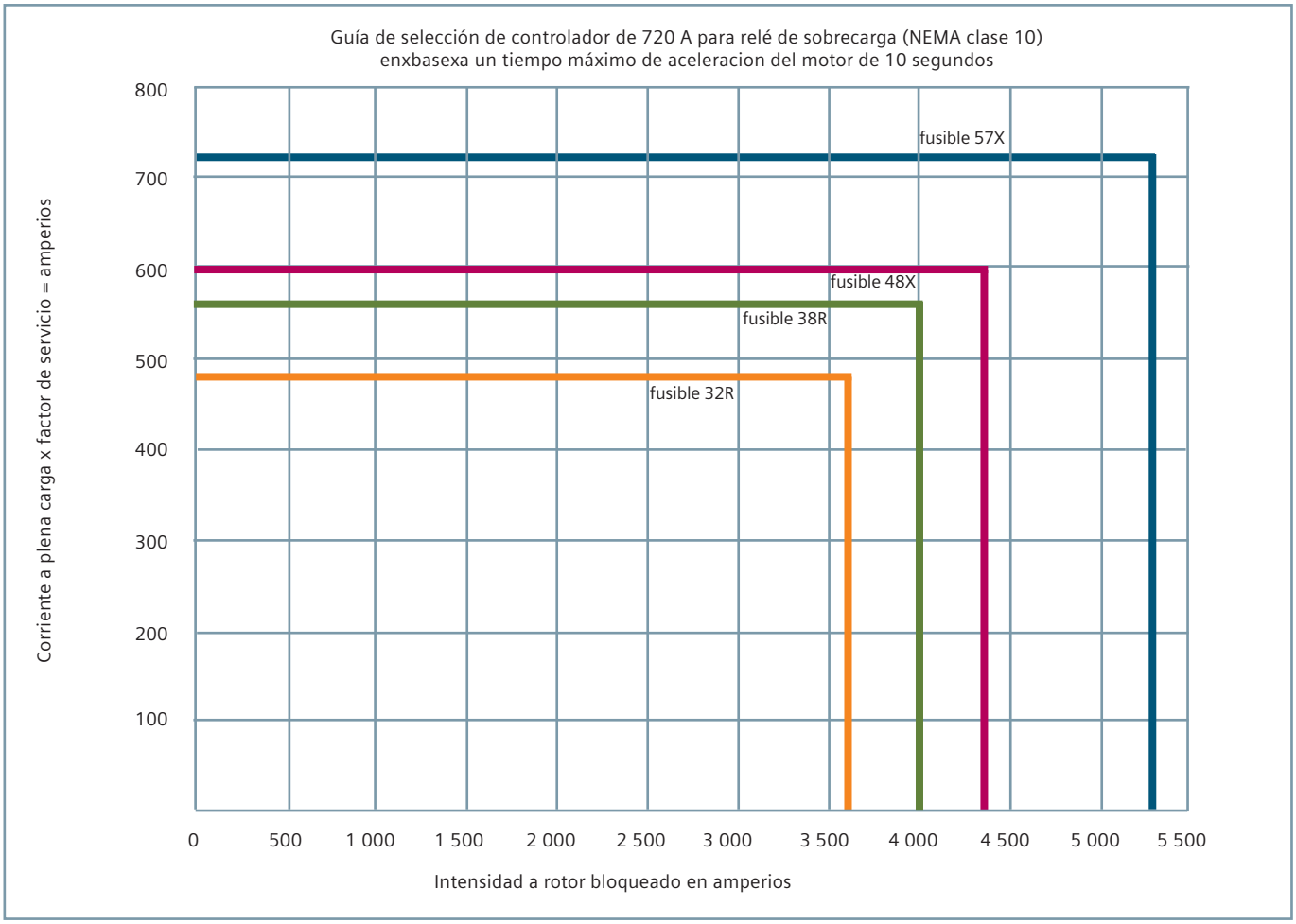
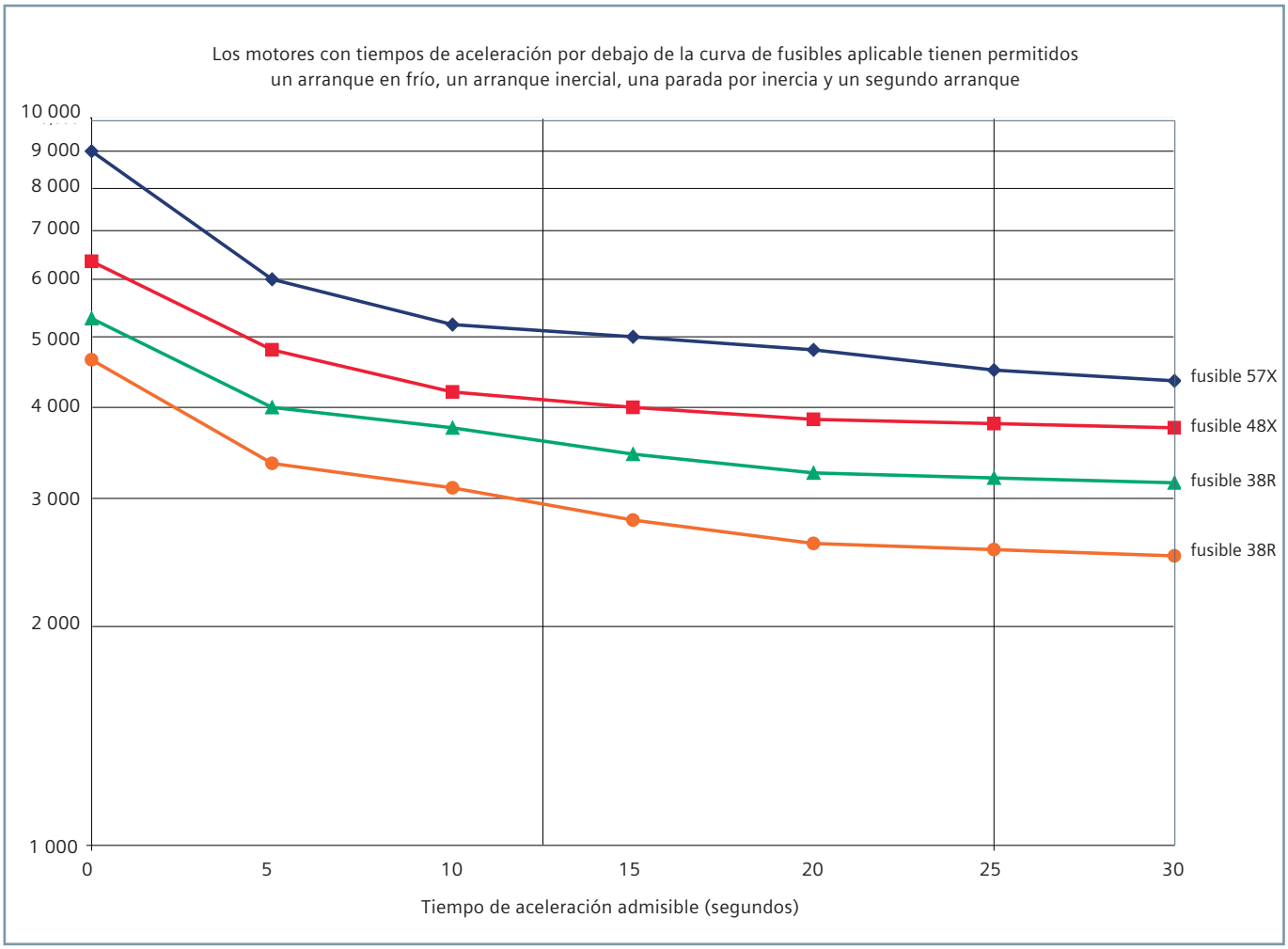


Figura 60: Máximos tiempos de aceleración admisibles de fusibles de tamaño 32R, 38R, 47X y 57X



Indicador (normal) y mecanismo de disparo (opcional) de fusibles quemados

Cada controlador SIMOVAC puede dotarse opcionalmente de un mecanismo de disparo de protección contra marcha en monofásico por un fusible quemado. El mecanismo de disparo por fusibles quemados está dispuesto de modo que abrir uno o más fusibles hace desenergizar la bobina principal del contactor, causando su retirada. Cuando se funde un fusible, se extiende un vástago desde un extremo del fusible. Este vástago hace rotar la barra de disparo por resorte y activa un microconmutador de fusión (ver figura 61). Un contacto en el microconmutador se abre entonces y desenergiza la bobina magnética del contactor. En contactores enclavados, el microconmutador de fusión cierra un contacto en el circuito de enclavamiento para hacer que se abra de modo parecido el contactor.

Interruptor de carga

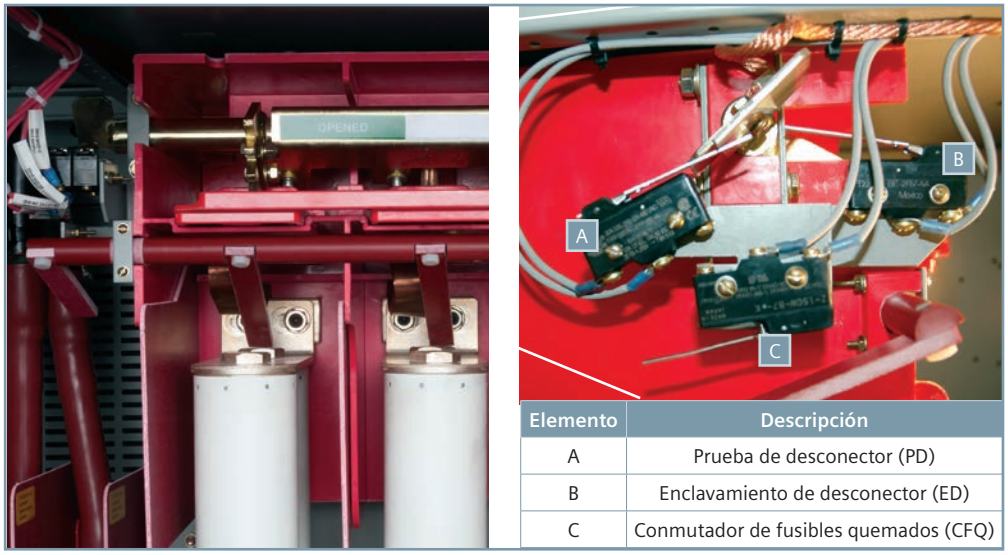
La figura 62 muestra el interruptor manual unidireccional de operación conjunta disponible en conjuntos SIMOVAC para aplicaciones con cargas nominales de 600 A o 1,200 A. Una hoja de arco de rápida formación e interrupción combinada con una barrera contra arcos permite la interrupción positiva trifásica de magnetización del transformador y corrientes de carga. El conmutador usa un operador de energía acumulada de rápida formación e interrupción.

El interruptor de carga puede tener o no fusibles limitadores de corriente con capacidad de interrupción de corriente de falla. Para que los gases de descarga de fusibles no contaminen el área de conmutación y barrera contra arcos, se montan los fusibles debajo.

La tabla 7 muestra los valores nominales del interruptor de carga.

Figura 62: Unidad de interruptor de carga con fusibles

Figura 61: Mecanismo de disparo por fusibles quemados con conmutador de fusibles quemados (CFQ) opcional



Elemento	Descripción
A	Prueba de desconector (PD)
B	Enclavamiento de desconector (ED)
C	Conmutador de fusibles quemados (CFQ)

Tabla 7: Valores nominales de interruptor de carga

Corriente nominal A	Tensión máxima kV	Con o sin fusible	Corriente de falla asimétrica kA	Equivalente simétrica kA
600	7,65	Sin fusible	40	25
600	7,65	Con fusible (≤ 600 E)	40	25
600	7,65	Con fusible (≤ 300 E)	80	50
1 200	5,0	Sin fusible	61	38
1 200	5,0	Con fusible (≤ 900 E)	80	50

Nota: Un conmutador de fusible no debiera usarse en circuitos sensibles a la marcha en monofásico.

El conmutador difiere de un interruptor en que interrumpirá toda su corriente de carga, pero no la sobrecarga ni corrientes de falla.

El interruptor se opera manualmente por un mecanismo de resorte por energía acumulada de accionamiento en cadena y está dotado de una barrera contra arcos y hoja de rápida formación. La energía del cierre de rápida formación y de la apertura de rápida interrupción se suministra por rotación de 180 grados de la palanca actuadora. El cierre y la apertura rápidos resultantes garantizan un funcionamiento seguro y larga vida útil.

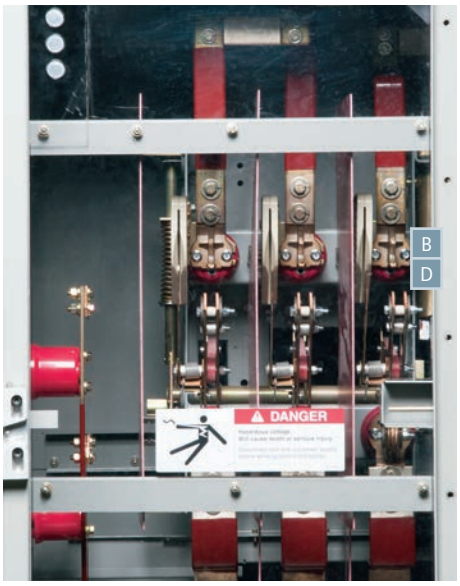
La figura 63 presenta la estructura básica y los principales componentes del conmutador.

Para lograr cierto nivel de seguridad del personal, el interruptor de carga tiene las siguientes características regulares:

- Estando abierto o cerrado el conmutador, no están tensados los resortes.
- Un enclavamiento mecánico evita que se cierre el conmutador no estando cerrada y bien atrancada la puerta frontal de la sección (o atornillada tratándose de controladores SIMOVAC-AR resistentes al arco) para que no haya acceso al conmutador o los fusibles (de suministrarse) cuando está cerrado.
- Para accionar el conmutador se requieren dos acciones separadas y distintas que evitan su accionamiento involuntario.

Figura 63: Componentes de interruptor de carga

Elemento	Descripción
A	Barrera contra arcos
B	Contacto estacionario
C	Aislador
D	Contacto principal estacionario
E	Hoja rápida
F	Hoja principal
G	Contacto de bisagra
H	Palanca actuadora
I	Indicadores de posición
J	Pomo



Para cerrar el conmutador abierto de controladores SIMOVAC no resistentes al arco, cierre y enclave la puerta de la sección; tratándose de controladores SIMOVAC-AR resistentes al arco, atornille la puerta y apriete todos los tornillos $^{3}/_{8}$-16 a 25-40 lb-ft (34 a 54 N·m).

Tire del pomo del centro del cerrojo para desbloquear la palanca.

Nota: No tirar del pomo antes de intentar accionar la palanca puede dañar el equipo.

Tirando todavía del pomo, gire la palanca ligeramente para que no vuelva a entrar el pomo ni la clavija de fijación (como se ve en la figura 64). En ese momento ya no es necesario seguir tirando del pomo.

Siga girando la palanca 180 grados hacia arriba hasta que esté totalmente CERRADA.

Al contratrio, se abre el conmutador de modo parecido girando la palanca esta vez hacia abajo.

Figura 64: Manejo del interruptor de carga

Mantenimiento

Introducción

⚠ PELIGRO

Tensiones peligrosas.

Pueden causar la muerte, lesiones graves o daños materiales.

Desconecte, bloquee y ponga tierra las fuentes de tensión de alimentación y control antes de comenzar el trabajo en este o demás equipo eléctrico.

⚠ ADVERTENCIA

La realización incorrecta del mantenimiento del equipo puede causar la muerte, lesiones graves, o fallas del producto e impedir el funcionamiento satisfactorio del aparato conectado.

Las instrucciones que se indican aquí se deben revisar, comprender y seguir cuidadosamente.

Antes de efectuar mantenimiento:

- Cerciórese en los terminales de alimentación de que está desconectada. Use solo equipos de prueba de alta tensión homologados para comprobarla en terminales de alimentación.

Nota: No intente medir alta tensión (más de 600 voltios) con un multímetro.

- Compruebe todos los terminales de circuitos de control y secundarios con un voltímetro para cerciorarse de que están desconectadas todas las fuentes de tensión de control y secundaria.
- Conecte puestas a tierra de seguridad con terminales de alimentación una vez desenergizado el sistema y antes de trabajar en el equipo.
- Efectuar toda operación de desconexión, puesta a tierra y bloqueo conforme a los procedimientos de seguridad establecidos.
- Siga el procedimiento descrito al comienzo de la sección de "Inspección preliminar" de la pág. 42 de este manual de instrucciones antes del restablecimiento de la alimentación.

Generalidades

Para la seguridad del personal de mantenimiento y de otras personas que pudieran estar expuestas a los riesgos asociados con las actividades de mantenimiento, deben respetarse siempre las prácticas de trabajo relacionadas con la seguridad de NFPA 70E cuando se trabaje con equipo eléctrico. El personal de mantenimiento debe recibir formación sobre las prácticas, procedimientos y requisitos de seguridad relativos a sus respectivos trabajos. Este manual de instrucciones se debe revisar y conservar en una ubicación que sea fácilmente accesible para consultarlo durante el mantenimiento de este equipo.

El usuario debe establecer un programa de mantenimiento periódico para garantizar un funcionamiento seguro y sin problemas. La frecuencia de las inspecciones, limpiezas periódicas y mantenimiento preventivo dependerá de las condiciones de funcionamiento. La publicación 70B de la NFPA, "Electrical Equipment Maintenance" (Mantenimiento de equipos eléctricos) se puede utilizar como guía para establecer este programa.

Un programa de mantenimiento preventivo no está pensado para tratar el reacondicionamiento o una reparación importante, sino que debe diseñarse para revelar, en la medida de lo posible, la necesidad de realizar acciones a tiempo para evitar el funcionamiento incorrecto.

⚠ PELIGRO

Tensiones peligrosas.

Pueden causar la muerte, lesiones graves o daños materiales.

Desconecte, bloquee y ponga tierra las fuentes de tensión de alimentación y control antes de comenzar el trabajo en este o demás equipo eléctrico.

Intervalos de inspección y mantenimiento

⚠ PELIGRO

Tensiones peligrosas.

Pueden causar la muerte, lesiones graves o daños materiales.

Desconecte, bloquee y ponga tierra las fuentes de tensión de alimentación y control antes de comenzar el trabajo en este o demás equipo eléctrico.

El mantenimiento y las inspecciones periódicas son esenciales para obtener un funcionamiento seguro y confiable del equipo. Siempre que los controladores SIMOVAC-AR (resistentes al arco) y SIMOVAC (no resistentes al arco) se utilicen bajo las "condiciones de servicio habituales", se recomienda realizar el mantenimiento y la lubricación cada cinco años. Las condiciones de servicio "habituales" y "no habituales" para controladores de motor se definen en 2.1 de UL 347, 5ª edición. Por lo general, las "condiciones de servicio habituales" se definen como un entorno en el que el equipo no está expuesto a polvo excesivo, gases ácidos, materiales químicos perjudiciales, aire salado, cambios de temperatura rápidos o frecuentes, vibraciones, humedad elevada y temperaturas extremas.

La definición de "condiciones de servicio habituales" está sometida a diversas interpretaciones. Debido a esto, lo mejor es que ajuste los intervalos de mantenimiento y lubricación basándose en su experiencia con el equipo en el entorno de servicio real.

Independientemente de la duración del intervalo de mantenimiento y lubricación, Siemens recomienda la inspección anual o cada 20,000 operaciones.

Herramientas recomendadas

Los controladores SIMOVAC utilizan tanto elementos de cierre métricos como del sistema imperial (habitual en Estados Unidos). Los elementos de cierre del sistema imperial (habitual en Estados Unidos) se utilizan en la mayoría de los lugares en las celdas.

Mantenimiento recomendado

⚠ PELIGRO

El uso de piezas no autorizadas para reparar el equipo o su manipulación por parte de personal no calificado generará situaciones peligrosas, que pueden producir muertes, lesiones graves o daños en los equipos.

Siga todas las instrucciones de seguridad de aquí.

El mantenimiento y la lubricación periódicos deben incluir todas las tareas indicadas en la tabla 8 de la pág. 81. La lista de tareas de la tabla no constituye una enumeración exhaustiva de los pasos de mantenimiento necesarios para comprobar el funcionamiento seguro del equipo.

La acumulación de polvo y materiales extraños como polvo de carbón, de cemento u hollín debe retirarse del controlador y hay que limpiar todas las superficies a intervalos regulares. El polvo recoge humedad, causante de falla de tensión. No use aire comprimido, que solo esparce la porquería por otras superficies.

Tareas de mantenimiento
1. Antes de realizar cualquier trabajo de mantenimiento dentro de los compartimientos principales, asegúrese de que el equipo esté completamente desconectado, y de que se haya probado, conectado a tierra, etiquetado o bloqueado y liberado para el trabajo de forma autorizada.
2. Antes de iniciar el trabajo en el controlador, se deben realizar las tareas siguientes en cualquier equipo que vaya a afectar al área del trabajo: A. Desactive el esquema de control remoto. B. Desconecte toda la alimentación directa y de realimentación y fuentes de control, prueba y tierra. C. Desconecte todos los transformadores de tensión y de alimentación de control. D. Abra todos los seccionadores.
3. Incluya los elementos siguientes en su procedimiento de inspección: A. Compruebe el estado general de la instalación del controlador. B. Inspeccione el interior del controlador para detectar si hay acumulación de polvo, suciedad o cualquier materia extraña. C. Limpie los filtros de aire lavándolos con cualquier detergente doméstico suave. D. Examine las lámparas indicadoras y sustitúyalas si es necesario. E. Compruebe los contactos del bloque de terminales para detectar si hay conexiones flojas. F. Compruebe los instrumentos e interruptores de control e inspeccione sus contactos. G. Compruebe que los transformadores de medida estén en buen estado. Sustituya los fusibles quemados, si los hay. Compruebe las conexiones primarias y secundarias. H. Quite el polvo de todos los aisladores y del aislamiento. I. Compruebe que los embarrados y las conexiones estén en buen estado. Si los embarrados o conexiones se sobrecalientan, compruebe si hay conexiones en mal estado o flojas o si hay sobrecarga. J. Examine el funcionamiento correcto de obturadores y seccionador. K. Examine todos los enclavamientos de seguridad. L. Compruebe las juntas de puertas y/o marcos. M. Efectúe mantenimiento de contactores. N. Compruebe que los calefactores y el termostato (si hay) funcionen correctamente. O. Realice el mantenimiento de cualquier otro equipo de acuerdo con los requisitos del manual de instrucciones respectivo. P. Lubrique los mecanismos, los contactos y demás componentes móviles. Q. Sustituya, vuelva a montar, aislar y poner todos los elementos en condiciones de funcionamiento correctas y retire las puestas a tierra antes de la conexión.

Tabla 8: Tareas de mantenimiento

Hay determinadas aplicaciones que pueden requerir otros procedimientos. Si desea más información o se presentasen problemas específicos no tratados con suficiente detalle para los fines del comprador, póngase en contacto con Siemens llamando al 1-800-347-6659 o al 1-919-365-2200 desde fuera de Estados Unidos.

Lubricación

Lubrique los contactos fijos de superficie plateada con el producto lubricante de contactos eléctricos de Siemens n.º 15-172-791-233 antes de la utilización, de la manera siguiente:

1. Limpie los contactos.
2. Aplique lubricante a las superficies de los contactos
3. Retire el exceso de lubricante, dejando una película. Evite poner lubricante en el aislamiento.

Limpieza del aislamiento

Los disolventes que contienen hidrocarburos aromáticos o halogenados atacan a la mayoría de los plásticos y materiales sintéticos utilizados en los sistemas de aislamiento. Si utiliza esos productos puede provocar el agrietamiento y la deformación del material, y reducir su resistencia dieléctrica. El único limpiador recomendado es el alcohol isopropílico.

Para limpiar estructuras aislantes de contactores del tipo Siemens 12SVC400 y 12SVC800 se recomienda un trapo limpio y seco.

Atmósferas corrosivas

Los controladores SIMOVAC están diseñados para rendir al máximo instalados en ubicaciones normales en interiores. En condiciones anormales, como atmósferas corrosivas, se deben tomar precauciones especiales para minimizar su efecto. Se deben proteger las superficies metálicas expuestas, los embarrados no aislados, los seccionadores, los contactos de seccionamiento primarios y secundarios, los extremos de cables, terminales de instrumentos, etc.

En cada inspección de mantenimiento se debe retirar toda la grasa antigua de los contactos y aplicarse lubricante nuevo a todas las superficies deslizantes.
Aplique ellubricante de contactos en una capa de 0.03 a 0.06" (1-2 mm) de espesor.

Utilice solo el lubricante de contactos eléctricos de Siemens, n.º de pieza 15-172-791-233, disponible en latas de 8 oz (0.23 kg). Los demás componentes expuestos se pueden proteger con una capa de glyptol u otro recubrimiento resistente a la corrosión. Cuando la grasa antigua se ensucie, limpie la pieza y aplique grasa nueva inmediatamente.

Instrumentos y relés de protección

Para garantizar el funcionamiento satisfactorio de los instrumentos y relés de protección, no deje quitadas las tapas de los dispositivos más tiempo del necesario. Cuando una tapa se haya roto, tape temporalmente el dispositivo y sustituya elcristal roto lo antes posible.

Superficies del equipo

Inspeccione las superficies pintadas y retoque los arañazos cuando sea necesario. Puede adquirir de Siemens pintura de retoque. Esta pintura es la adecuada para la unidad y está disuelta y lista para ser utilizada en rociadores de una pinta (473 ml^3).

Operación mecánica y eléctrica del controlador

1. Inspeccionar cuidadosamente las puertas, los lados de las celdas y las superficies delanteras muertas de todas las unidades por si hubiera calor excesivo. Como regla general, la temperatura que no se pueda aguantar más de tres segundo en la palma de la mano es problemática. Hay disponibles detectores de calor de infrarrojos para detectar problemas de calor.
2. Inspeccionar el controlador como mínimo una vez por año, o más si parece necesario. Buscar humedad o trazas de ella o goteo dentro del controlador. La condensación en conductos o el goteo desde el exterior son causa común de fallo.

   A. Sellen los conductos de los que haya goteado condensado y provéanles medios alternativos de drenaje.

   A. Sellen todas las grietas o aberturas que hayan dejado entrar humedad en la celda. Eliminen la fuente de todo goteo sobre la celda y demás fuentes de humedad.

   C. Sustitituir y secar y limpiar concienzudamente todo material aislante que esté húmedo o mojado o presente acumulación de material depositado de humectaciones anteriores. Efectuar una prueba de resistencia de aislamiento como la descrita en “Inspección preliminar” de la pág. 42 de este manual de instrucciones, para comprobar la integridad dieléctrica del aislamiento afectado.

3. Revisar todos los dispositivos en busca de piezas faltantes o rotas, tensión apropiada del resorte, libre movimiento, herrumbre o corrosión, suciedad y desgaste excesivo.
4. Examinar todas las piezas aislantes de fácil acceso en busca de grietas o rotura y salpicadura de arco, sedimentos de hollín o aceite. Limpiar salpicadura de arco, sedimentos de aceite y hollín y sustituir si se encuentran indicios de combustión, calcinación o carbono. Cerciorarse de que se mantiene la integridad dieléctrica de las partes afectadas.
6. Medir con el contactor cerrado la resistencia en cada uno de sus polos, desde la línea hasta su terminal de carga. Los interruptores de vacío que estén a temperatura ambiente. Hay que usar un micróhmetro inyectando como mínimo 30 A. Si la resistencia pasa de 225 microohmios en contactores 12SVC400 o de 175 microohmios en los 12SVC800, póngase en contacto con Siemens llamando al 1-800-347-6659 o al 1-919-365-2200 desde fuera de EE. UU.
7. Medir la resistencia por cada fusible del controlador. El barril de fusible deberá estar a temperatura ambiente.
   Un milióhmetro inyectando una corriente de aprox. el 10% de la corriente continua nominal de fusibles. Si la resistencia supera los valores indicados en las tablas 6a y 6b, póngase en contacto con Siemens llamando al 1-800-347-6659 o al 1-919-365-2200 desde fuera de EE. UU.

⚠ PRECAUCIÓN

Tensiones de prueba excesivas.

Pueden producir daños a los equipos.

No realice pruebas dieléctricas a tensiones de prueba que superen las potencias del equipo probado.

⚠ PRECAUCIÓN

Tensiones de prueba excesivas.

Pueden producir daños a los equipos.

No realice pruebas dieléctricas a tensiones de prueba que superen las potencias del equipo probado.

⚠ PELIGRO

En los ensayos de alta tensión se emplean tensiones peligrosas.

Pueden causar la muerte o lesiones graves.

Siga los procedimientos de seguridad. Mantenga alejado al personal. Use barreras de seguridad. Manténgase alejado del equipo durante la aplicación de tensiones de prueba. Las pruebas dieléctricas se hará únicamente por personal calificado. Consulte instrucciones de equipo de pruebas dieléctricas sobre seguridad.

⚠ ADVERTENCIA

Los interruptores de vacío pueden emitir rayos X.

Pueden causar la muerte o lesiones graves.

Se pueden emitir rayos X cuando hay alta tensión entre los contactos abiertos de un interruptor de vacío.

Mantenga al personal a tres pies o más de los interruptores de vacío durante pruebas dieléctricas.

La prueba de alta tensión debiera hacerse usando un equipo de prueba de 50/60 Hz, siendo la tensión continuamente variable hasta al menos 30 kV rms. La radiación X a este nivel es despreciable; sin embargo, el personal no deberá estar a menos de tres pies de distancia del interruptor de vacío en pruebas para evitar riesgos de electrocución a alta tensión. El contactor deberá estar libre de polvo y demás contaminantes antes de efectuar la prueba.

Nota: No utilice instrumentos de CC de alta tensión dotados de rectificación de media onda. Esos dispositivos producen altas tensiones de pico.

Estas tensiones altas producirán rayos X. Estos dispositivos arrojan además lecturas erróneas de corrientes de fuga al probar tubos de maniobra al vacío.

1. Retire el contactor 12SVC400 de la celda (o desconecte las conexiones de línea y lado de carga del contactor 12SVC800).
2. Conecte los cables de salida del equipo de prueba por los terminales de interruptor de una fase del contactor, estando este ABIERTO.
3. **Lentamente** suba la tensión desde cero hasta la apropiada según la placa de características del contactor como se indica en la tabla 9 de la pág. 85 y manténgala 15 segundos. La corriente de fuga no deberá exceder los 5 mA durante la prueba.

kV nominales	Tensión de prueba kV	
	Contactor cerrado	Contactor abierto
2.5	5.0	10.0
5.0	10.0	10.0
7.2	14.4	10.0

Tabla 9: Tensiones de prueba dieléctrica

Nota: Durante la rampa de tensión, hay que ignorar las descargas o disparos de prueba a menos que resulte imposible alcanzar tensión de prueba especificada.

4. Invertir los cables del equipo de prueba en los terminales del interruptor y repetir la prueba.
5. Repetir los pasos 1 a 4 en los interruptores restantes.

Si algún interruptor no supera la prueba, habrá que cambiar el de vacío (en contactores 12SVC800) o el conjunto de polos (en contactores 12SVC400).

Desgaste del contacto principal del contactor de vacío (contactores del tipo 12SVC400)

El contactor 12SVC400 está equipado con un indicator combinado de desgaste de contacto y de CON/DESC situado en la parte delantera del contactor. La carrera del contactor se indica por una estrecha franja verde en la lente que va creciendo según el contactor se cierra desde OFF hasta su posición totalmente abierta en ON.

Con el contactor abierto, mirar el grado de desgaste del contacto principal conectando empalmes a los terminales de línea y carga de la fase 1 del contactor. Con el contactor desenergizado, use una llave Allen 1/4" (hexagonal) en el extremo del eje para cerrar el contactor hasta que haya continuidad. Si lafranja verde está en la zona roja del indicador ON/OFF habiendo ya continuidad, se ha excedido el desgaste de contacto admisible y habrá que cambiar el conjunto de polo (verxla figura 65).

La figura 65A muestra el indicador en estado normal habiendo ya continuidad en un polo y el desgaste de contacto indicado es satisfactorio.

La figura 65B muestra el indicador en estado normal habiendo ya continuidad en un polo y el desgaste de contacto indicado es excesivo, por lo que hay que cambiar el conjunto. La línea roja del indicador toca la franja verde y el interruptor de vacío no se puede seguir utilizando.

Figura 65: Indicador de posición ON/OFF y desgaste de contactos del tipo 12SVC400 (400 A)

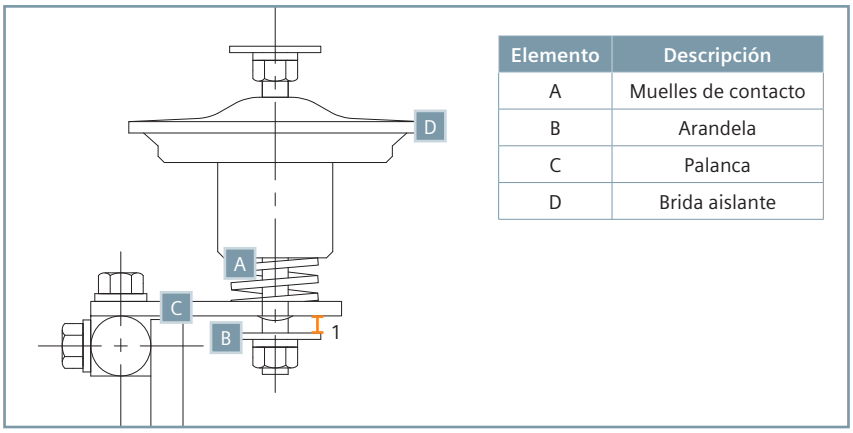
Repita este proceso en las fases 2 y 3 completando así la comprobación del desgate de contacto.

Desgaste del contacto principal del contactor de vacío (contactores del tipo 12SVC800)

Con el contactor totalmente cerrado, se puede ver el grado de desgaste del contacto principal midiendo la separación entre palanca y arandela (dimensión 1) visible en la figura 66.

Estando cerrado el contactor, cabrá un espaciador de 1 mm de grosor entre la arandela y los salientes bajo la palanca. Cuando ya no quepa, se habrá excedido elxdesgaste admisible y habrá que cambiar el interruptor.

Figura 66: Comprobación de desgaste del contacto del tipo de contactor 12SVC800 (720 A)



Elemento	Descripción
A	Muelles de contacto
B	Arandela
C	Palanca
D	Brida aislante

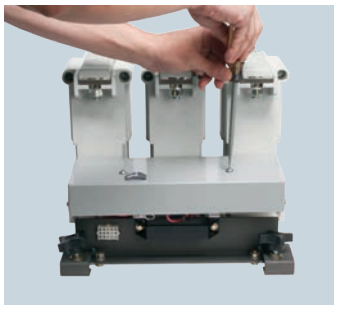


Figura 67: Retirada del módulo de control del contactor 12SVC400 (400 A)

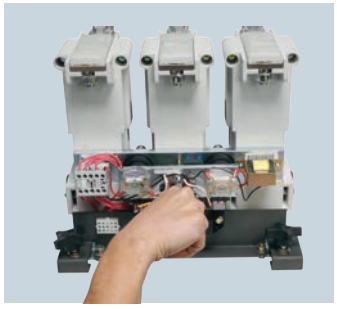


Figura 68: Retirada del módulo de control del contactor 12SVC400 (400 A)

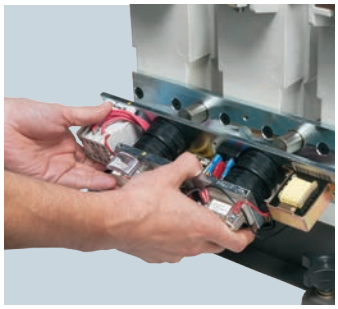


Figura 69: Retirada del módulo de control del contactor 12SVC400 (400 A)

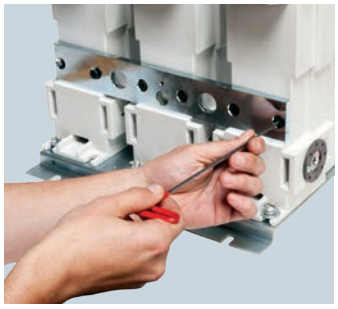


Figura 71: Contactor de tipo 12SVC400 (400 A) - desconexión del conjunto de polo

Cambio del módulo de control del contactor de vacío (en contactores 12SVC400)

El módulo de control es un conjunto extraíble que contiene todos los componentes de control, es decir bobinas, rectificador, varistor, circuito economizador, conmutadores auxiliares, placas de terminales y relé auxiliar (con contactos aislados para uso del cliente). El concepto modular permite retirar y cambiar fácilmente el módulo de circuito de control por uno de recambio.

Para sacar el módulo de control, suelte los dos tornillos de la tapa con un destornillador de cabeza plana como en la figura 67.

El módulo de control se podrá sacar entonces del bloque del contactor tirando de él y levantándolo ligeramente como en la figura 68. Se levanta para desenvainar los vástagos del eje principal situados entre las fases de los módulos de control.

Para instalar recambios, proceda a la inversa.

Cambio del conjunto de polo del contactor de vacío (en contactores 12SVC400)

Para recambiar el conjunto de polo, desmonte el contactor retirando primero el casquillo aislante y desconectando las conexiones de línea y lado de carga del conjunto de polo a recambiar (ver figura 70).

Seguidamente se saca el módulo de control. Para sacar el módulo de control, suelte los dos tornillos de la tapa con un destornillador de cabeza plana como en la figura 67.

Seguidamente, usando una llave de $^{7}/_{16}$" para tuercas, de vaso o trinquete, saque el tornillo de montaje del módulo de control como en la figura 68.

El módulo de control se podrá sacar entonces del bloque del contactor tirando de él y levantándolo ligeramente como puede verse. Se levanta para desenvainar los vástagos del eje principal situados entre las fases de los módulos de control como en la figura 69.

Seguidamente, usando una llave Allen de 1/8" o destornillador, saque los tornillos avellanados que sujetan el conjunto de polo a la placa de actuación como en la figura 71.

Figura 70: Conttactores del tipo 12SVC400 (400 A)

Elemento	Descripción
A	Casquillo aislante
B	Conexión de línea
C	Conexión de carga

Para desconectar el conjunto de polo de la placa base, use una llave de 1/2" de vaso o trinquete para sacar los cuatro tornillos de montaje como en la figura 72.

Ahora se podrá levantar de la placa base el conjunto de polo y extraer el eje principal como en la figura 73.

Para retirar el conjunto de polo, hay que desmontar al menos uno de los vástagos actuadores para que pueda salir del eje principal. El vástago se puede desmontar retirando el pasador elástico como en la figura 74.

Para montar el contactor, proceda a la inversa, reutilizando la tornillería existente con los pares de apriete de la tabla 11 de la pág. 97.

Nota: Use un pasador nuevo (de recambiar el conjunto de polo) – no reutilice el existente.

Sustitución de un interruptor de vacío (contactor del tipo 12SVC-800)

Póngase en contacto con su representante de Siemens si hay que sustituir interruptores de vacío.

Comprobación del mecanismo de seccionador y palanca

Figura 72: Contactor de tipo 12SVC400 (400 A) - conjunto de polo desatornillado de la base

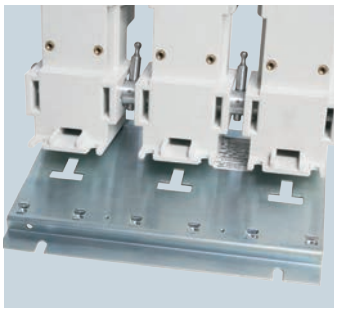


Figura 73: Contactor 12SVC400 (400 A) contactor - conjunto de polo retirado de la base

Figura 74: Retirada del pasador (400 A) del contactor 12SVC400 (400 A)

⚠ PELIGRO

Tensiones peligrosas.

Pueden causar la muerte, lesiones graves o daños materiales.

Desconecte, bloquee y ponga tierra las fuentes de tensión de alimentación y control antes de comenzar el trabajo en este o demás equipo eléctrico.

Inspeccione el desgaste de las hojas y cuchillas del seccionador una vez al año o cada 1,000 operaciones, lo que sea más breve. Limpie las superficies sucias y lubrique las áreas de contacto de superficie plateada con lubricante de contactos (Siemens n°. 15-172-791-233) antes de la utilización, de la manera siguiente:

1. Limpie los contactos.
2. Aplique lubricante a las superficies de los contactos
3. Retire el exceso de lubricante, dejando una película. Evite poner lubricante en el aislamiento.

Nota: No usen nunca grasa orgánica ni lubricante eléctrico o industrial de otro tipo.

El mecanismo de palanca del seccionador está diseñado para manejo fácil y suave. Está ajustado de fábrica y usado normalmente no requiere mantenimiento, excepto una capa fina de aceite (Siemens nº. 15-172-816-058) en las juntas móviles. Bien ajustado, el seccionador se abre y cierra correctamente junto con los interruptores auxiliares.

Para comprobar el funcionamiento correcto del seccionador y los interruptores auxiliares, se recomienda el procedimiento siguiente:

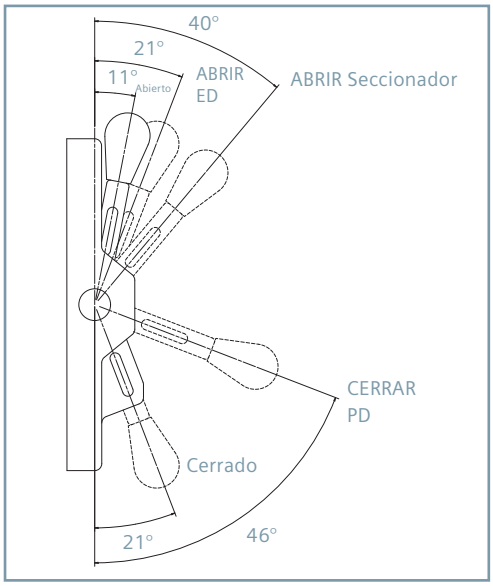


Figura 75: Relación de palanca del seccionador

⚠ PELIGRO

Tensiones peligrosas.

Pueden causar la muerte, lesiones graves o daños materiales.

Desconecte, bloquee y ponga tierra las fuentes de tensión de alimentación y control antes de comenzar el trabajo en este o demás equipo eléctrico.

1. Desconectar, poner a tierra y bloquear la alimentación al controlador y abrir la puerta del compartimiento de alta tensión.
2. Levante los enclavamientos de puerta, como se describe en la sección “Enclavamiento de puertas de compartimientos de media tensión” de este manual de instrucciones en la pág. 59.
3. Cerrar el seccionador moviendo la palanca a la posición CON. El cierre se moverá suavemente hacia la izquierda al manejarse el interruptor, exponiendo el conjunto de dedos del lado de la línea. Deberá indicarse continuidad en los contactos de interruptor auxiliar de enclavamiento del desconectador normalmente abiertos.
4. Cerrar lentamente el seccionador moviendo la palanca a la posición DESC hasta que el interruptor auxiliar de enclavamiento del desconectador se abra como indica el ohmímetro. La palanca estará en la posición de la figura 75. Continúe moviéndola hacia la la posición DESC y observe en qué momento se desacoplan las hojas de las cuchillas. Esto debería ocurrir en el ángulo aproximado mostrado.

   Si el interruptor auxiliar de enclavamiento del desconectador no se abre en la posición especificada de la palanca, se puede ajustar.

⚠ PELIGRO

Tensiones peligrosas.

Pueden causar la muerte, lesiones graves o daños materiales.

Desconecte, bloquee y ponga tierra las fuentes de tensión de alimentación y control antes de realizar cualquier mantenimiento o inspección del mecanismo de palanca conmutadora.

Para ajustar la longitud de la biela:

1. Desconectar, poner a tierra y bloquear la alimentación al controlador y abrir la puerta del compartimiento de alta tensión.
2. Levante los enclavamientos de puerta, como se describe en la sección “Enclavamiento de puertas de compartimientos de media tensión” de este manual de instrucciones en la pág. 59 y mueva la palanca a la posición CON.
3. Bien ajustado el conmutador, no habrá separación entre el deslizador y los topes frontales de la caja, como en la figura 76. Con la palanca a la posición CON, afloje las contratuercas de cada extremo de la varilla conectora y ajuste la longitud de la varilla hasta que no quede separación, como en la figura 76.
4. Reapriete las contratuercas.
5. Repita los pasos 1 – 4 para verificar los ajustes hechos.

Además de la prueba funcional, hay que hacer una inspección visual completa de todo el mecanismo de seccionador, los interruptores auxiliares y del seccionador. Con el seccionador en posición DES, inspeccione visualmente el cierre, terminales estacionarios, deslizador, cuchillas, derivaciones flexibles y actuador. Si hay piezas rotas, gastadas o con indicios de sobrecalentamiento, póngase en contacto con su representante de Siemens.

Figura 76: Seccionador - ajuste de biela de conexión para correcto funcionamiento del conmutador ED

Enclavamientos mecánicos

⚠ ADVERTENCIA

Tensiones peligrosas.

Pueden causar la muerte, lesiones graves o daños materiales.

No aplique excesiva fuerza o palanca para neutralizar el sistema de enclavamiento mecánico y acceder al compartimiento de alta tensión.

Los enclavamientos están diseñados para evitar posibles lesiones corporales o daños materiales por uso indebido accidental o intencionado del equipo.
No intenten manejar el equipo sin estar los enclavamientos debidamente instalados yxfuncionando.

⚠ PELIGRO

Tensiones peligrosas.

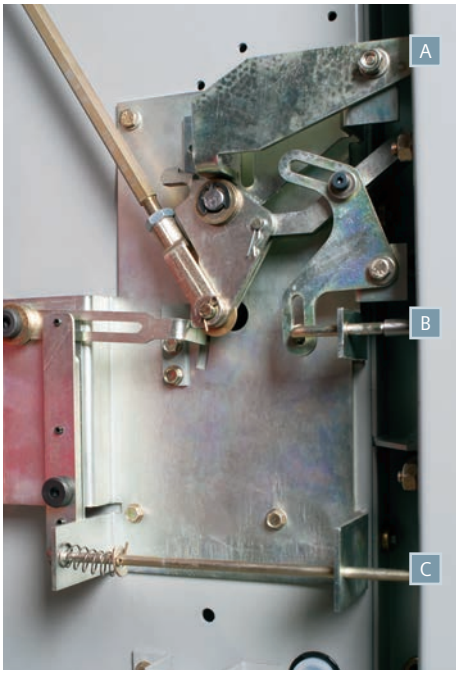
Pueden causar la muerte, lesiones graves o daños materiales.

No compruebe el funcionamiento del enclavamiento a no ser que toda la alimentación esté desconectada, puesta a tierra y bloqueada.

Todos los enclavamientos mecánicos están ajustados de fábrica para un manejo suave y positivo. Con un uso normal, no se requiere mantenimiento, excepto una capa fina de aceite en las juntas móviles.

Para verificar el manejo y funcionalidad adecuados, habrá que neutralizar partes de los enclavamientos y cerciorarse de que las demás funcionan bien.

Con el seccionador en posición DES y el contactor desenergizado, abra la puerta del controlador e inspeccione visualmente todos los componentes del conjunto (ver figura 77 de la pág. 91). Busque indicios de plateado gastado, deformación y componentes forzados. Póngase en contacto con su representante de Siemens para pedir recambios.



Elemento	Descripción
A	Palanca de enclavamiento superior
B	Tranquillo de la puerta
C	barra de enclavamiento inferior de la puerta

Figura 77: Comprobación del enclavamiento mecánico de la puerta en compartimientos de contactor

Nuetralice el mecanismo oprimiendo la barra de enclavamiento inferior de la puerta hacia dentro y al mismo tiempo la palanca superior para simular una puerta cerrada y atrancada. Verifique que el tranquillo de la puerta sobresalga del marco frontal al mover la palanca hacia la posición CON. Sujetando aún los dos enclavamientos, mueva la palanca suavemente de CON a DESC y vuelta varias veces y observe el funcionamiento del mecanismo. Mire si hay puntos del recorrido en los que el mecanismo se agarrota o atranca y aplique lubricante a las juntas en esa posición.

Con la palanca en la posición DESC, suelte los eclavamientos e intente mover la palanca. Seguidamente, neutralice la palanca de enclavamiento superior de la puerta e intente mover la palanca. Entonces suelte la palanca de enclavamiento superior de la puerta y neutralice la barra inferior e intente mover la palanca. La palanca no se moverá en tales circunstancias y no se observará una deformación excesiva de las piezas.

Finalmente, mueva la palanca a la posción CON y energice el contactor. La palanca no podrá moverse hacia DESC y no se observará una deformación excesiva de las piezas.

Si no es así, póngase en contacto con su representante de Siemens.

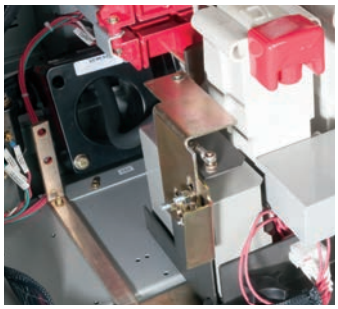


Figura 78: Retirada de cubierta del mecanismo de enclavamiento de contactores enclavados 12SVC400

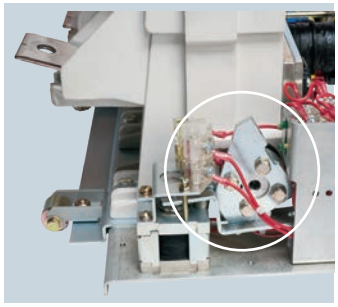


Figura 79: Mecanismo de enclavamiento en posición sin enclavar de contactores enclavados 12SVC400

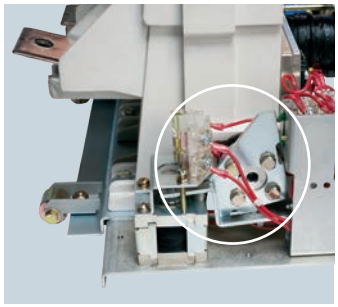


Figura 80: Mecanismo de enclavamiento en posición enclavada de contactores enclavados 12SVC400

Comprobación del mecanismo (opcional) de enclavamiento (contactores 12SVC400)

⚠ PELIGRO

Tensiones peligrosas.

Pueden causar la muerte, lesiones graves o daños materiales.

No compruebe el mecanismo de enclavamiento a no ser que toda la alimentación esté desconectada, puesta a tierra y bloqueada.

Para comprobar que el gatillo de retención engancha bien, ver figuras 78 – 81 y las instrucciones siguientes.

Primero retirar la cubierta del contactor sacando los tres tornillos de montaje. Con el contactor desenergizado, use una llave Allen 1/4" (hexagonal) en el extremo del eje para cerrar manualmente el contactor. Observe el movimiento de la leva del gatillo unida al eje principal al enganchar la placa de bloqueo estacionario. Si hay piezas rotas, gastadas o con indicios de sobrecalentamiento, póngase en contacto con su representante de Siemens. Para soltar el mecanismo, oprimala armadura de la bobina de disparo (que oprime la palanca de disparo) y verifique que el gatillo se desengancha suavemente.

Como comprobación final, aplique alimentación de control en los terminales de prueba, cierre el contactor y verifique que se enclava en la posición cerrada. Entonces, actúe el control eléctrico de apertura y verifique que la bobina de disparo desenclava el contactor y este se abre.

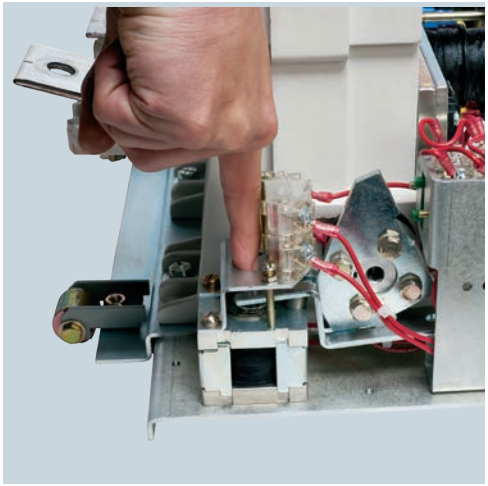


Figura 81: Opresión de la armadura de la bobina de disparo para soltar el mecanismo de enclavamiento del 12SVC400

Comprobación del mecanismo de enclavamiento (contactores 12SVC800)

Para comprobar que el gatillo de retención engancha bien, ver la figura 82 de la pág. 93.

Comprobar que el gatillo de retención engancha bien. Para cerrar manualmente el contactor, sujete la zona central del eje giratorio con una llave y proceda. Compruebe el estado de la rueda del gatillo. Debería estar lisa. Lubrique las partes rotantes con una grasa de disulfuro de molibdeno o lubricante de engranajes.

Como comprobación final, aplique alimentación de control en los terminales de prueba, cierre el contactor y verifique que se enclava en la posición cerrada. Entonces, actúe el control eléctrico de apertura y verifique que la bobina de disparo desenclava el contactor y este se abre.

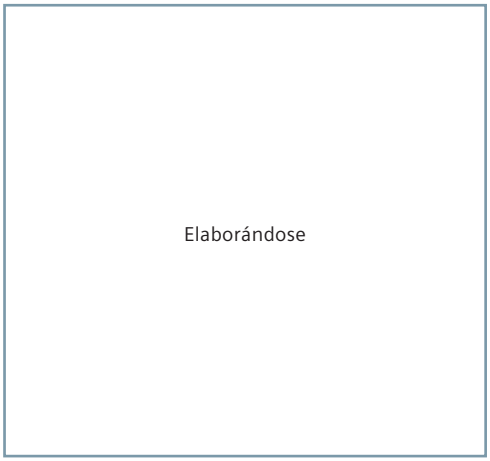


Figura 82: Opresión de la armadura de la bobina de disparo para soltar el mecanismo de enclavamiento del 12SVC800

Comprobación del conmutador auxiliar (contactores 12SVC800)

Mida la extensión del vástago del conjunto de conmutadores auxiliares sobre el contactor con este cerrado. Si la dimensión no es la mostrada en la figura 83, ajuste aflojando la placa de montaje del conmutador auxiliar, moviendo la placa hasta lograr el ajuste apropiado y reapretando entonces la tornillería de montaje.

Una vez apretada la tornillería, compruebe la extensión del vástago y abra el contactor. Seguidamente, pase el contactor 10 veces de ABIERTO a CERRADO para verificar su funcionamiento correcto. Mire si hay acumulación excesiva de suciedad o demás contaminantes en el bloque de contactos auxiliares y limpie si es necesario. Verique que queda espesor de los contactos auxiliares. Busque contactos quemados o gastados y cambie el conmutador auxiliar si se observan daños. Hay valores de referencia sobre separación y roce de contacto de interruptor auxiliar en la tabla 10.

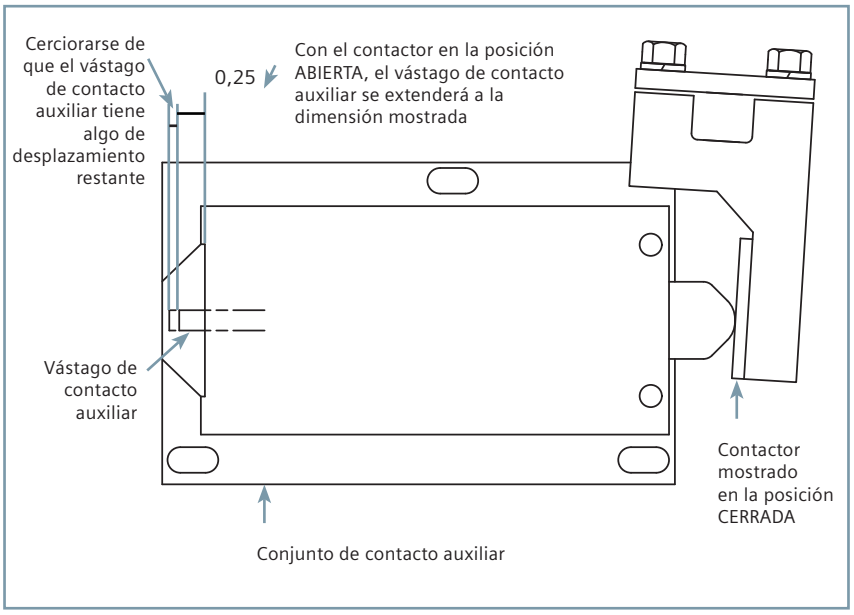

Cerciorarse de que el vástago de contacto auxiliar tiene algo de desplazamiento restante
0,25
Con el contactor en la posición ABIERTA, el vástago de contacto auxiliar se extenderá a la dimensión mostrada
Vástago de contacto auxiliar
Contactor mostrado en la posición CERRADA
Conjunto de contacto auxiliar

Figura 83: Medición del exceso de recorrido del conmutador auxiliar del contactor 12SVC800 (720 A)

Interruptor auxiliar	Distancia de contacto	Roce
Contacto N.A.	3,6-4,4 mm	2,7-3,3 mm
Contacto N.C.	3,6-4,4 mm	2,7-3,3 mm
Contacto N.C. retardado (en contactores enclavados solo contactos 16-26)	2,2-2,8 mm	4.0-5.0 mm

Tabla 10: Separación y roce de contacto de interruptor auxiliar de contactor 12SVC800

Comprobación de tensión de arranque

Comprobar que los contactores SIMOVAC actuarán al 85 % de la tensión nominal. Mirar que el contactor se mueva de una sola vez y no en dos pasos.

Si la tensión de arranque necesaria es demasiado alta, es posible que los interruptores de vacío estén algo pegados. En tal caso, ponga un poco de aceite lubricante en la barra móvil del extremo inferior del contactor de tipo 12SVC800 y del eje principal del contactor de tipo 12SVC400.

Enclavamientos eléctricos

Inspeccione la integridad mecánica y eléctrica de los conmutadores auxiliares de prueba del desconectador y enclavamiento.

Para verificar el funcionamiento correcto de los conmutadores auxiliares de prueba del desconectador y enclavamiento, consulte el procedimiento de “Comprobación del mecanismo de seccionador y palanca” de la pág. 87 de este manual de instrucciones.

Para ajustar el conmutador por enclavamiento del desconectador, afloje los dos tornillos de montaje y rote el microconmutador de modo que opere en la dimensión angular especificada.

Para ajustar el conmutador probador del desconectador, afloje los dos tornillos de montaje y rote el microconmutador de modo que opere cuando el mando esté en posición DESC y la palanca se suelte cuando el mando se mueva de la posición DESC.

Nota: No doble las palancas de conmutación.

Juntas y terminales eléctricos

⚠ PELIGRO

Tensiones peligrosas.

Pueden causar la muerte, lesiones graves o daños materiales.

Desconecte, bloquee y ponga tierra las fuentes de tensión de alimentación y control antes de comenzar el trabajo en este o demás equipo eléctrico.

Inspeccione cuidadosamente todas las juntas y terminales eléctricos visibles accesibles del sistema de barras y cableado.

1. Reapriete pernos y tuercas de las juntas de embarrado si hay indicios de sobrecalentamiento o aflojamiento. Véase la tabla 12 de la pág. 97.
2. Si las juntas o terminaciones están muy descoloridas, corroídas o picadas, o parecen haber estado a temperaturas altas, habrá que desmontar y limpiar o cambiar las piezas.

3. Examine todas las conexiones de alambre o cable en busca de aflojamiento o sobrecalentamiento. Reapriete si es necesario. Si hay gran decoloración del aislamiento o daño evidente de los cables, cambie el tramo dañado del cable.
4. Examine detenidamente los sujetafusibles. Si hay indicios de sobrecalentamiento o aflojamiento, compruebe la presión de resorte, apriete de pinzas, etc. Cambie los sujetafusibles si la presión de resorte resulta ser peor que la de otros similares del controlador. Cerciórese de que los fusibles estén totalmente insertados.
5. Examine todas las juntas en busca de desgaste del plateado y cambie si lo encuentra. Debe ponerse especial atención a las barreras, bajo qué condiciones ambientales adversas hay dióxido de azufre, cloro, hidrocarburos y agua salada en la atmósfera. Recambie si hay evidencia de haberse formado películas de óxido de cobre o demás. Use lubricante de contactos Siemens nº 15-172-791-233 para que no se deteriore la junta. El plateado gastado de las barras puede causar sobrecalentamiento y descargas disruptivas. Cabe esperar desgaste del plateado tras unas 1,500 operaciones.
6. Examine el aislamiento de conductores en busca de indicios de sobrecalentamiento o roces contra esquinas metálicas que aboquen a su fallo. Recambie los conductores dañados por nuevos que estén sujetos o apantallados para evitar daños similares en futuras operaciones.

⚠ PELIGRO

El uso de piezas no autorizadas para reparar el equipo o su manipulación por parte de personal no calificado generará situaciones peligrosas, que pueden producir muertes, lesiones graves o daños en los equipos.

Siga todas las instrucciones de seguridad que se indican aquí.

7. Cerciórese de haberse subsanado las cauas de sobrecalentamiento.

Pruebas de relés de sobrecarga

Consulte en el manual de instrucciones de relés el dispositivo específico para comprobaciones y pruebas.

Mantenimiento y ajuste del interruptor de carga

⚠ PELIGRO

Tensiones peligrosas.

Pueden causar la muerte, lesiones graves o daños materiales.

Desconecte, ponga tierra y bloquee la alimentación antes de realizar cualquier mantenimiento o inspección del mecanismo de palanca conmutadora.

⚠ PELIGRO

Tensiones peligrosas.

Pueden causar la muerte, lesiones graves o daños materiales.

No intente abrir la puerta de alta tensión si las hojas del seccionador están en la posición cerrada (CON).

⚠ PELIGRO

Tensiones peligrosas.

Pueden causar la muerte, lesiones graves o daños materiales.

El enclavamiento de la palanaca de la puerta solo se podrá soltar por personal autorizado y calificado en caso de falla del mecanismo de palanca del seccionador y/o del sistema de enclavamiento.

No neutralizar nunca este enclavamiento si las hojas del seccionador están en la posición cerrada (CON) a no ser que toda la alimentación esté desconectada, puesta a tierra y bloqueada.

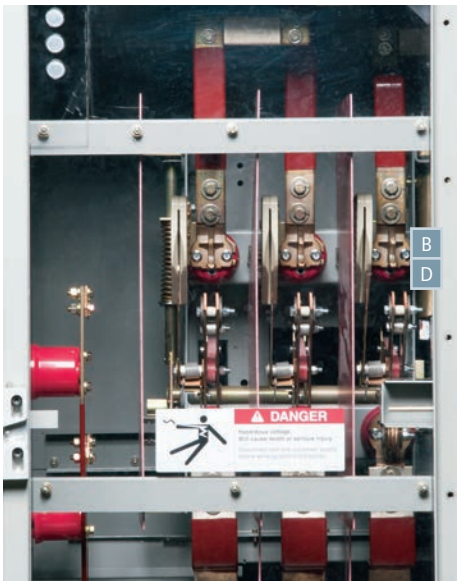
Una inspección minuciosa a intervalos periódicos es importante para la operación satisfactoria del interruptor de carga. Las condiciones que afectan al mantenimiento son el entorno operativo, la experiencia del personal de operación, la carga del equipo y requerimientos especiales de operación.

Se recomienda hacer las siguientes inspecciones del interruptor de carga al menos una vez al año o tras 100 operaciones de un interruptor de 600 A, o 20 de uno de 1,200 A. Serán necesarias inspecciones más frecuentes si lo requieren las condiciones locales (ver figura 84).

1. Efectúe una inspección visual de todas las superficies incluyendo aisladores, palancas, de accionamiento, mecanismos, varillas de empuje, etc., para ver si hay acumulación de polvo y suciedad. Limpiar de polvo y suciedad las superficies con un trapo limpio.
2. Compruebe que los embarrados y las conexiones estén en buen estado. Si hay indicios de haberse sobrecalentado, mire si hay conexiones flojas y reapriete como se requiere en la tabla 11 de la pág. 97.
3. Compruebe el estado de los contactos principales, hojas de interrupción rápida y barreras contra arcos. Recambie las piezas gastadas o dañadas.

Figura 84: Componentes de interruptor de carga

Elemento	Descripción
A	Barrera contra arcos
B	Contacto estacionario
C	Aislador
D	Contacto principal estacionario
E	Hoja rápida
F	Hoja principal
G	Contacto de bisagra
H	Palanca actuadora
I	Indicadores de posición
J	Pomo



4. Verifique que las hojas hacen buen contacto. Hay que efectuar una medición de la resistencia de contacto entre terminal de mordaza y terminales de bisagra, que debería estar entre 35 y 100 microohmios. Estos contactos no deslustran como el cobre pero hay que lustrarlas de vez en cuando, especialmente si el contacto no se ha manejado por cierto tiempo. Puede hacerse abriendo y cerrando el conmutador repetidamente.

NO INTENTE RECTIFICAR LAS HOJAS CON ESMERIL EN POLVO O DEMÁS ABRASIVOS. Eso acarrearía mal contacto y sobrecalentamiento.

5. Examine todo el aislamiento detenidamente en busca de indicios de arborescencia. Se debe prestar especial atención a las zonas en que el conductor pasa a través de un aislante o queda cerca de una barrera. Examine la superficie en busca de grietas o vetas descoloridas. De haber arborescencias, se recambiará el aislamiento afectado.
6. Comprobar que los enclavamientos frontal y trasero del accionamiento, de resorte, rotan libremente arriba y abajo apretando con los dedos los rodillos.
7. Aplicar lubricante de temperaturas altas (a base de silicio or molibdeno) a las superficies de componentes de contactos sujetos a abrasión. Se puede aplicar un poco de grasa a base de hidrocarburos en cojinetes, acoplamientos, ruedas dentadas y cadenas de accionamiento no asociadas directamente con los componentes de transporte de corriente.

Tamaño de rosca	Par normal metal a metal (en lbs/N·m)	2/3 par normal metal a inserto (en lbs/N·m)	1/2 par normal compuesto a inserto (en lbs/N·m)	1/2 par normal compuesto a inserto (en lbs/N·m)
8-32	14-20/ 1,6-2,3	10-14/ 1,0-1,6	7-10/ 0,8-1,2	7-10/ 0,8-1,2
10-32	20-30/ 2,3-3,4	13-20/ 1,6-2,3	10-15/ 1,2-1,8	10-15/ 1,2-1,8
1/4-20	40-60/ 4,5-6,8	26-40/ 3,2-4,5	20-30/ 2,3-3,4	20-30/ 2,3-3,4
5/16-18	168-228/ 19-25,8	110-150/ 12,4-17	84-114/ 9,5-13	84-114/ 9,5-13
3/8-16	240-360/ 27-41	160-240/ 18-27	120-180/ 13,5-20,5	120-180/ 13,5-20,5
1/2-13	480-600/ 54-68	320-400/ 36-45	240-300/ 27-34	240-300/ 27-34

Tabla 11: Valores de par de apriete recomendados

Valores de par de apriete recomendados

En conexiones atornilladas, hay que atenerse por lo general a las siguientes consideraciones. El par de apriete recomendado se determian por el tamaño y tipo de tornillería empleada. Vea la tabla 11.

1. Metal con metal – Aplicar el par normal listado.
2. Metal con inserto moldeado en pieza compuesta – Aplicar aprox. 2/3 del par normal listado.
3. Compuesto a inserto moldeado en pieza compuesta – Aplicar aprox. 1/2 del par normal listado.
4. Compuesto a compuesto – Aplicar aprox. 1/2 del par normal listado.

Mantenimiento tras haber ocurrido un fallo (solo de arco no interno)

⚠ PELIGRO

Tensiones peligrosas.

Pueden causar la muerte, lesiones graves o daños materiales.

Desconecte, bloquee y ponga tierra las fuentes de tensión de alimentación y control antes de comenzar el trabajo en este o demás equipo eléctrico.

Solo personal calificado deberá implicarse en el procedimiento de inspección y reparación y se observarán todos los procedimientos de seguridad de la planta.

Introducción

Antes de efectuar mantenimiento:

- Cerciórese en los terminales de alimentación de que está desconectada. Use solo equipos de prueba de alta tensión homologados para comprobarla en terminales de alimentación.

No intente medir alta tensión (más de 600 voltios) con un multímetro.

- Compruebe todos los terminales de circuitos de control y secundarios con un voltímetro para cerciorarse de que están desconectadas todas las fuentes de tensión de control y secundaria.
- Conecte puestas a tierra de seguridad con terminales de alimentación una vez desenergizado el sistema y antes de trabajar en el equipo.
- Efectuar toda operación de desconexión, puesta a tierra y bloqueo conforme a los procedimientos de seguridad establecidos.
- Siga el procedimiento descrito en la sección de "Inspección preliminar" de la pág. 42 de este manual de instrucciones antes del restablecimiento de la alimentación.

Generalidades

Las corrientes excesivas ocurridas durante una falla pueden causar daños en la estructura, los componentes y/o conductores por distorsión mecánica, daños térmicos, deposiciones de metal, humo o combinaciones de estas causas. Tras haber ocurrido un fallo, repare la causa; inspeccione todo el equipo según la publicación de normas NEMA No. ICS-2, Anexo A, y haga todas las reparaciones o recambios necesarios antes de volver a poner el quipo en servicio. Asegúrese de que todos los recambios (de hacerse) son del valor nominal adecuado y apropiados para la aplicación. En caso de duda, sírvanse contactar con su representante de Siemens.

Inspección de celdas

Inspeccione las superficies externas de la celda en busca de deformación oxdecoloración. Los signos de deformación o decoloración suelen ser indicio de daño interno. Un daño grande hará necesario el recambio de partes de la celda y el equipo encerrado. Asegúrese de que los dispositivos de puertas y enclavamientos de seguridad funcionan bien.

Inspección de terminales y conductores internos

Inspeccione todos los terminales y conductores eléctrico y recambie los que presenten decoloración, fusión, daños por arco y deterioro de cables o aislamiento debarras. Debe ponerse especial atención a los dedos de barreras (de desconexión) de losxseccionadores y contactores.

Inspección de relés de sobrecarga

Hay que cambiar todo el relé de sobrecarga si se ha quemado el elemento de calentamiento. Todo indicio de golpe de arco o quema del relé de sobrecarga hace necesario un recambio.

Si no hay indicio visual de daño que requiera un recambio, se verificará el funcionamiento del contacto mediante disparo eléctrico o mecánico y reajustando el relé de sobrecarga.

Inspección de portafusibles

Recambie los portafusibles si los aislamientos, barreras o sujetafusibles presentan daños, deterioro, calentamiento, distorsión o aflojamiento.

Inspección de fusibles

Recambien siempre los tres fusibles de un circuito trifásico aunque solo uno o dos estén en circuito abierto pues un daño interno sufrido por fusibles no recambiados puede causar desconexiones indeseadas.

Siga los procedimientos de “Inspección preliminar” detallados en la pág. 42 de este manual de instrucciones antes de volver a poner en servicio el equipo.

Solución de problemas

Si surgen problemas de manejo, siga la siguiente tabla 12 de solución de problemas para determinar la causa y poner remedio. Si las acciones correctoras de la tabla no bastan, póngase en contacto con su representante de Siemens.

Se requiere las siguiente información si es necesario contactar con Siemens respecto al problema del equipo.

1. Número de pedido de Siemens (y de pieza si hubiera).
2. Datos de la placa de identificación del contactor o controlador.
3. Ciclo de trabajo y detalles de funcionamiento.
4. Tiempo en servicio y número aproximado total de operaciones.
5. Tensión, corriente y frecuencia.
6. Descripción de problemas.
7. Demás información pertinente, como planos, diseño y número esquemático.

Tabla 12: Solución de problemas

Subconjunto	Elemento	Inspeccionar
Puertas que no cierran o desencajadas	■ La celda no está atornillada firmemente en la superficie. ■ Bisagras mal ajustadas.	■ Con un nivel, calzar lo necesario y apretar pernos de anclaje. ■ Retirar bisagras. Poner o quitar calces a discreción
Enganche de mecanismo obturador o enclavamientos mecánicos.	■ Abolladura o rotura de mecanismbo obturador o componentes de la celda. ■ Los componentes del mecanismo se enganchan. ■ Manipulación ruda durante el transporte o la instalación.	■ Cambiar mecanismo obturador de componentes de la celda como sea necesario para funcionamiento suave. ■ Consultar sección de mantenimiento, pág. 87, sobre ajuste de obturadores y mecanismo de enclavamiento. ■ Ajustar mecanismo y cambiar piezas rotas.
Contactor que no cierra.	■ Ccircuito de control o fusible principal quemado. ■ Línea de alimentación no energizada. ■ El conmutador auxiliar de enclavamiento de desconectador (ED) no está bien ajustado. ■ Bobina principal del contactor. ■ Relé maestro (RM) defectuoso. ■ Transformador de alimentación de control defectuoso. ■ Relé de sobrecarga disparado o defectuoso. ■ Rectificador defectuoso. ■ Conmutador selector (PRUEBA DE MARCHA) en posición inadecuada. ■ Puentes faltantes, conexiones sueltas, remotas, etc.	■ Inspeccionar fusibles y cambiar los quemados. ■ Cerrar interruptores de alimentadores o acople. ■ Ajustar según instrucciones de la sección de mantenimiento comenzando por la pág. 87. ■ Comprobar funcionamiento del imán y cambiar la bobina si es necesario. ■ Comprobar y cambiar si está mal. ■ Comprobar y sustituir si es necesario. ■ Comprobar y sustituir si es necesario. ■ Comprobar y sustituir rectificador si es necesario. ■ Conmutador deberá estar en posición de MARCHA. ■ Cerciorarse según diagrama de cableado de que todas las conexiones externas o alternas están bien hechas. Sobre todo si se usan dispositivos de protección o de control remotos.

Tabla 12: Solución de problemas (continuación)

Subconjunto	Elemento	Inspeccionar
Contactor tabletea.	■ Conexión floja en circuito de control.	■ Apretar conexiones en circuito de control.
	■ Relé maestro defectuoso.	■ Comprobar relé y sustituir si es necesario.
	■ Bobina o tarjeta de accionamiento defectuosa.	■ Comprobar bobina principal y rectificador y sustituir si es necesario.
	■ Altitud elevada.	■ Consultar con Siemens.
	■ Tensión de control baja.	■ Comprobar tensión de línea.
Los relés de sobrecarga disparan durante el arranque o poco después de acelerar el motor.	■ Motor arrancando con demasiada frecuencia a intervalos cortos.	■ Las operaciones de encendido/apagado y arranque deben limitarse a las capacidades del motor. Consultar limitaciones de arranque en el manual de instrucciones del motor antes de efectuar arranques repetidos.
	■ Motor sobrecargado.	■ Carga de arranque y de marcha limitadas a las capacidades del motor.
	■ Tiempo de aceleración excesivo del motor.	■ El arranque de cargas de gran inercia no permite el uso de aplicaciones de relé de sobrecarga normales. Para tiempos de aceleración de 10 segundos o más, serán necesarios dispositivos y circuitos de derivación de relés de sobrecarga especiales. Informar a la fábrica de tales problemas y facilitar los datos completos de corriente de arranque de rotor bloqueado y tiempo total de aceleración en condiciones de carga máxima.
	■ Baja tensión de línea.	■ Tensión de línea a mantener entre +/- 10 % de la tensión de la placa de identificación del motor.
	■ Relé de sobrecarga no ajustado a las capacidades del motor.	■ Ajustar configuración de relé según instrucciones del relé de sobrecarga. El ajuste que corresponda con los valores nominales térmicos del motor, incluyendo aumento de temperatura, ciclo de trabajo y factor de servicio.
	■ Relé incorrecto o mal puesto.	■ Contacar con la fábrica.
	■ Relés mal puestos.	■ Ajustar según instrucciones de relé.
Los relés de sobrecarga no disparan en el circuito de sobrecarga.	■ Relé incorrecto o mal puesto.	■ Verificar selección de relé y ajuste según instrucciones del relé de sobrecarga.
	■ Mecanismo de disparo de relé atascado.	■ Recambiar el relé.
	■ Transformadores de corriente con relación inapropiada o terminales secundarios cortocircuitados.	■ Los transformadores de corriente deben tener una relación de reducción que corresponda con la selección del relé y corriente del motor a plena carga. Hay que poner puentes protectores en los terminales secundarios del transformador de corriente o en las conexiones del bloque de terminales que protejan contra apertura del circuito secundario del transformador y retirarlos antes de poner el equipo en funcionamiento.

Tabla 12: Solución de problemas (continuación)

Subconjunto	Elemento	Inspeccionar
Quema de fusibles de potencia del motor.	■ Cortocircuito en el lado de carga de los fusibles de motor. ■ Encendido/apagado o arranque demasiado frecuente.	■ Usar Megger y otros instrumentos de prueba para localizar falla y corregir. ■ Si se quema un fusible, recambiar siempre los tres. Cuando uno arde, suele haber daño interno en los fusibles restantes. Con arranque frecuente, los fusibles acumulan calor y frío anormales seguidos del calentamiento y enfriamiento rápidos del bobinado del motor; de modo que los arranques sucesivos deben limitarse a la capacidad del motor de evitar la quema de fusibles por esta causa. Comparar los valores nominales de la placa de características del fusible con la del compartimiento de tensión media. Los tres fusibles deben concordar. Los fusibles se eligen en base a la corriente a plena carga, rotor bloqueado y tiempo de arranque del motor. Los tamaños aproximados se pueden determinar consultando las figuras 53, de la pág. 62, y 59 de la pág. 72 de este manual de instrucciones. Fusibles dañados internamente por manejo inapropiado. Los fusibles de potencia del motor están hechos de hebras múltiples de cintas metálicas que pueden quebrar fácilmente si los fusibles caen o se tratan rudamente. Muchas hebras individuales pueden quebrar sin indicación de disparo por fusible quemado. Hay que instalar los fusibles con cuidado en grapas en lo alto del contactor de vacío con el indicador hacia el frente.
Quema de fusibles de transformador de control primario.	■ Bobinado primario cortocircuitado en el transformador de control. ■ El fusible puede estar “abierto” por el maltrato anterior a su instalación. ■ Los fusibles secundarios no están coordinados bien.	■ Recambiar o reparar el transformador. ■ Recambiar fusible. ■ Las características de fusión del fusible secundario no deben contravenir las del fusible primario. Los valores nominales del fusible NEC secundario no serán el doble de los de la corriente secundaria.
Quema de fusibles detransformador de control secundario.	■ Corriente anormal o cortocircuito en control.	■ Buscar operación defectuosa del relé economizador, bobinas magnéticas cortocircuitadas, conexiones a tierra, conexiones flojas o dobladas, enganche mecánico en mecanismos de relé y contactor, operaciones excesivas y conexiones de terminales secundarios incorrectas.

Piezas de recambio

Piezas de recambio

Las piezas de recambio recomendadas se listan en la Tabla 13.

Tabla 13: Piezas de recambio

Descripción	Cantidad por controlador	Referencia
Contactor de media tensión de 7,2 kV - 400 A		
Conjunto de fases (media/universal/trifásica requeridas por contactor)	1	FR-500-403-839
Módulo de control de 120 Vca con tres contactos auxiliares N,A, y otros tres N,C, (no enclavados)	1	FR-500-403-840
Módulo de control de 240 Vca con tres contactos auxiliares N,A, y otros tres N,C, (no enclavados)	1	FR-500-403-841
Módulo de control de 125 Vcc con tres contactos auxiliares N,A, y otros tres N,C, (no enclavados)	1	FR-500-403-842
Módulo de control de 250 Vcc con tres contactos auxiliares N,A, y otros tres N,C, (no enclavados)	1	FR-500-403-843
Módulo de control de 120 Vca con un contacto auxiliar N,A, y otro N,C, (enclavado)	1	FR-500-403-844
Módulo de control de 240 Vca con un contacto auxiliar N,A, y otro N,C, (no enclavado)	1	FR-500-403-845
Contactor de media tensión de 7,2 kV - 720 A	Consultar fábrica,	Consultar fábrica,
Fusibles		
Fusible de potencia 2R - 5,0 kV	3	25-154-680-001
Fusible de potencia 3R - 5,0 kV	3	25-154-680-002
Fusible de potencia 4R - 5,0 kV	3	25-154-680-003
Fusible de potencia 6R - 5,0 kV	3	25-154-680-004
Fusible de potencia 9R - 5,0 kV	3	25-154-680-005
Fusible de potencia 12R - 5,0 kV	3	25-154-680-006
Fusible de potencia 18R - 5,0 kV	3	25-154-680-007
Fusible de potencia 24R - 5,0 kV	3	25-154-680-008
Fusible de potencia 32R - 5,0 kV	3	25-154-680-009
Fusible de potencia 38R - 5,0 kV	3	25-154-275-001
Fusible de potencia 48X - 5,0 kV	3	25-154-275-009
Fusible de potencia 57X - 5,0 kV	3	25-154-275-002
Fusible de potencia 450E - 5,0 kV	3	25-154-705-019
Fusible de potencia 750E - 5,0 kV	3	25-154-705-020
Fusible de potencia 900E - 5,0 kV	3	25-154-705-021
Fusible primario de transformador de alimentación de control 0,5E - 5,0 kV	2	25-131-635-005
Fusible primario de transformador de alimentación de control 1E - 5,0 kV	2	25-131-635-004
Fusible primario de transformador de alimentación de control 2E - 5,0 kV	2	25-131-635-001
Fusible primario de transformador de alimentación de control 3E - 5,0 kV	2	25-131-635-002
Fusible primario de transformador de alimentación de control 4E - 5,0 kV	2	25-131-635-003
Transformador de alimentación de control		
0,75 kVA - 2 300/115 V	1	25-213-133-001
0,75 kVA - 4 000/115 V	1	25-213-133-013

La información provista en este documento consta de meras descripciones o características generales de desempeño cuya aplicación real no será necesariamente la aquí descrita y puede variar como resultado del desarrollo ulterior de los productos. Solo existe obligación de proveer las características referidas si se acuerda de manera explícita en los términos del contrato.

Todas las designaciones de productos pueden ser marcas comerciales o nombres de productos de Siemens AG o de empresas proveedoras cuyo uso por terceros para sus propios fines podría vulnerar los derechos de los propietarios.

Siemens Industry, Inc.
7000 Siemens Road
Wendell, NC 27591

Para más información, contacte con:
1-800-347-6659

www.usa.siemens.com/mvc

Pueden realizarse modificaciones sin notificación previa.
Pedido No.:
IC1000-F320-A105-V1-7800
Reservados todos los derechos.
Impreso en EE.UU.
© 2013 Siemens Industry, Inc.